# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

## PROYECTO:

## “EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) PARA OBRAS PÚBLICAS”



**Ubicado en:**

Corregimiento de Las Delicias Abajo,
Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro

**Promotor:**
Constructora Urbana, S.A.
(CUSA)

**Preparado por:**
Ing. Gilberto Samaniego
Consultor Ambiental con
Registro Ambiental
IRC: 073 – 2008 (ARC-009-2017)

ENERO 2025

## 1.0 INDICE

2 RESUMEN EJECUTIVO (Máximo 5 páginas) ..... 10

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. ..... 10

2.2 Descripción de la actividad, obra o proyecto, ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión. ..... 11

2.3 Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto. ..... 12

2.4 Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto, con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control. ..... 12

3 INTRODUCCIÓN ..... 15

3.1 Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar, máximo 1 página ..... 15

4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD ..... 18

4.1 Objetivo de la actividad obra o proyecto y su justificación ..... 19

4.2 Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto, y su polígono, según requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente. ..... 21

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. ..... 22

4.3 Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto. ..... 26

4.3.1 Planificación ..... 26

4.3.2 Ejecución ..... 27

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)). ..... 27

4.3.2.2 Operación, detallando las actividades que se darán es 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). ..... 30

4.3.3 Cierre de la actividad, obra o proyecto. ..... 31

4.3.4 Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases ..... 31

4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) ..... 32

4.5 Manejo y Disposición de desechos y residuos en todas las fases ..... 35

4.5.1 Sólidos ..... 36

4.5.2 Líquidos ..... 37

4.5.3 Gaseosos ..... 37

4.5.4 Peligrosos ..... 38

4.6 Uso de suelo 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 artículo31. ..... 38

4.7 Monto global de la inversión ..... 38

4.8 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto. ..... 39

5 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO ..... 43

5.1 Formaciones Geológicas Regionales ..... 43

5.1.1 Unidades geológicas locales ..... 44

5.1.2 Caracterización geotécnica ..... 44

5.2 Geomorfología ..... 44

5.3 Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto ..... 45

5.3.1 Caracterización del área costera marina ..... 45

5.3.2 La descripción del uso del suelo ..... 45

5.3.3 Capacidad de Uso y Aptitud ..... 46

5.3.4 Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto ..... 46

5.4 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento ..... 46

5.5 Descripción de la Topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno ..... 47

5.5.1 Planos topográficos del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización. ..... 47

5.6 Hidrología ..... 49

5.6.1 Calidad de aguas superficiales ..... 49

5.6.2 Estudio hidrológico ..... 49

5.6.2.1 Caudales (máximo, mínimo y promedio anual) ..... 49

5.6.2.2 Caudal ecológico, cuando se varié el régimen de una fuente hídrica. ..... 49

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. ..... 51

5.6.3 Estudio Hidráulico ..... 52

5.6.4 Estudio oceanográfico ..... 53

5.6.4.1 Corrientes, mareas, oleajes ..... 53

5.6.5 Estudio de Batimetría ..... 53

5.6.6 Identificación y Caracterización de Aguas subterráneas ..... 53

5.6.6.1 Identificación de acuíferos ..... 54

5.7 Calidad de aire ..... 54

5.7.1 Ruido ..... 55

5.7.2 Vibraciones ..... 56

5.7.3 Olores ..... 56

5.8 Aspectos Climáticos ..... 57

5.8.1 Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica ..... 59

5.8.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia ..... 61

5.8.2.1 Análisis de Exposición ..... 66

5.8.2.2 Análisis de Capacidad Adaptativa ..... 71

5.8.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas ..... 73

5.8.3 Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia. ..... 75

6 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. ..... 85

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. ..... 85

6.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización, según requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente ..... 85

6.2 Características de la Fauna ..... 85

6.2.1 Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía. ..... 105

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. ..... 108

6.2.2.1 Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios ..... 108

6.3 Análisis de Ecosistemas frágiles del área de influencia ..... 108

7 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO ..... 109

7.1 Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto. ..... 109

7.1.1 Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros ..... 110

7.1.2. Índice de mortalidad y morbilidad ..... 112

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..... 112

7.1.4 Indicadores sociales: Educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entre otros. .... 119

7.2 Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de participación ciudadana..... 124

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 Ambiente ..... 139

7.4 Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto. ..... 141

8 IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ..... 143

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. ..... 143

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. ..... 144

8.3 Identificación 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. ..... 171

8.6 Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que puede generar la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases ..... 171

9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) ..... 179

9.1 Descripción de las medidas de mitigación 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. ..... 179

9.1.1 Cronograma de ejecución ..... 195

9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental ..... 198

9.2 Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto. ..... 206

9.3 Plan de prevención de Riesgos Ambientales ..... 210

9.4 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora ..... 220

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). ..... 220

9.6 Plan de Contingencia ..... 224

9.7 Plan de Cierre ..... 229

9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático ..... 230

9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático ..... 231

9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI) ..... 242

9.9 Costos de la Gestión Ambiental ..... 249

10 AJUSTE ECONÓMICO POR IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTOS. ..... 251

10.1 Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados ..... 252

10.2 Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos sociales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados ..... 265

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. ..... 273

11 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ..... 276

11.1 Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registro de los Consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista. ..... 276

11.2 Lista de nombres, número de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariados, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cédula. ..... 277

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 280

13 BIBLIOGRAFÍA ..... 281

14 ANEXOS ..... 285

14.1. Copia de la solicitud de evaluación de Impacto Ambiental. Copia de cedula del promotor notariada. ..... 287

14.2 Copia del Paz y Salvo y copia del Recibo de Pago para los Trámites de Evaluación emitido por el Ministerio de Ambiente. ..... 291

14.3. Copia del Certificado de Existencia de Persona Jurídica. ..... 294

14.4 Certificación N° 065-2024 Emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI). ..... 297

14.4.1 autorización de uso de propiedad, anuencias y copia de cedula del propietario, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto. ..... 299

14.5 Encuestas de Participación Ciudadana, entrevista a actores claves, volante informativo. ..... 305

14.6 Prospección Arqueológica del proyecto ..... 343

14.7. Informe de Inspección de Calidad de Aire. Medición de Partículas suspendidas PM-10 y PM-2.5. ..... 357

14.8 Informe de Inspección de Ruido Ambiental ..... 375

14.9 Informe de Análisis de agua de Río Sixaola ..... 390

14.10 Monitoreo de Vibraciones Ambientales ..... 407

14.11 Mapa de Ubicación Geográfica del Proyecto ..... 418

14.12 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo ..... 420

14.13 Mapa Topográfico ..... 422

14.14. Mapa que identifica el cuerpo hídrico, indicando el ancho de protección según la ley forestal ..... 424

14.15 Informe hidrológico e hidráulico sitio de extracción de materiales río Sixaola. ... 426

14.16 Certificación de asignación de uso de suelo del MIVIOT ..... 467

14.17 Plano del proyecto..... 472

14.18 Certificación emitida por el Juez de Paz ..... 474

## 2 RESUMEN EJECUTIVO (Máximo 5 páginas)

El proyecto consiste en la extracción de 50,000 $m^3$ de arena y grava del río Sixaola, que se utilizarán en obras de interés social, como el nuevo acueducto de agua potable a construir en el distrito de Changuinola y que beneficiará algunos de sus corregimientos, con este material se construirán las infraestructuras de la toma de agua de este acueducto, las infraestructuras de la planta potabilizadora, infraestructuras para los tanques de almacenamiento de agua potabilizada, acondicionamiento del camino de acceso a los sitios de extracción.

### 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.

**Cuadro 1.** Datos del promotor y del consultor

| **Datos del promotor** | |
|---|---|
| **a) Nombre del promotor** | Constructora Urbana, S.A. (CUSA) |
| **b) Representante Legal** | Julio Cesar Concepción Triviño. |
| **c) Persona de contacto** | Elida Bernal |
| **d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales, con la indicación de numero de casa o apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia** | Con oficina en Vía España Calle 18, Río Abajo, en la ciudad de Panamá |
| **e) Número de teléfono** | 6550-0423 |
| **f) Correo electrónico** | ebernal@grupocusa.com |
| **g) Página Web** | www.grupocusa.com |
| **Teléfono** | 6550-0423 |
| **h) Nombre y registro del Consultor.** | |
| **Nombre del Consultor** | Gilberto Samaniego |
| **Registro de Consultor** | IRC-073-2008/actualizado DEIA ARC-013-2024 |

| | |
|---|---|
| **Teléfono** | 6455-9752 |
| **Correo electrónico** | Gilberto_samaniego@hotmail.com |
| | |
| **Nombre del Consultor:** | Cintya Sánchez Miranda |
| **Registro del Consultor:** | IAR-074-1998, Actualizada DEIA-ARC-080-2023 |
| **Teléfono del Consultor:** | 6632-3036 |
| **Correo del Consultor:** | cgsmiranda@yahoo.com |
| | |
| **Nombre del Consultor:** | Ing. Julissa Muñoz |
| **Registro del Consultor:** | Resolución DEIA-IRC-084-2019. Actualizada DEIA-ARC-007-2023 |
| **Teléfono del Consultor:** | 6718-9344 |
| **Correo del Consultor:** | Ing.julissa@hotmail.com |

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

El trabajo de extracción de arena y grava del río Sixaola se hará con una excavadora 336 CAT, trabajando en seco, y con camiones articulados Cat 740 se transportará este material pétreo (arena y grava de rio) hacia un sitio previamente acondicionado para almacenar temporalmente dicho material y luego transportarlo al sitio de procesado (*Nota aclaratoria: para el procesado de este material se presentará un Estudio de Impacte Ambiental independiente*). Los bancos o islotes de grava están distribuidos en 3 zonas cercanas entre sí, las cuales suman una superficie de 8.33 ha. La zona 1 tiene una superficie de 2.85 ha. La zona 2 tiene una superficie de 4.10 ha y la zona 3 tiene una superficie de 1.38 ha, el material extraído se coloca en el sitio de disposición el cual se encuentra en la finca de la señora Paula Pitters Cerrut de Martínez como punto de acopio de dicho material. También se habilitará y acondicionar 1,063 metros lineales del camino de acceso hasta los sitios de extracción. El proyecto se ubica en el río Sixaola, corregimiento Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. El promotor del proyecto es la empresa Constructora Urbana, S.A. (CUSA). **Ver en anexo. 14.3.**

**Copia del Certificado de Existencia de Persona Jurídica, 14.4 Certificación N° 065-2024 Emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) y 14.4.1 autorización de uso de propiedad, anuencias y copia de cedula del propietario, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto**. El monto de la inversión se estima en B/. 600,000.00.

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

**Características físicas:** Los tres (3) bancos de arena y grava a extraer se ubican a orilla del río Sixaola, estos bancos están fuera del cauce del río. **Características biológicas:** el camino de acceso y el sitio de almacenamiento temporal de la arena y grava extraída del rio Sixaola están rodeados de cultivo de plátano, sólo dos árboles de guabito se ubican en el área de almacenamiento temporal, los cuales no serán talados. En el área de extracción el bosque de galería no será afectado. La fauna silvestre es escasa, predominan las aves. **Características sociales:** No hay caseríos cercanos al proyecto de extracción.

### 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.

**Cuadro Nº 2.** Programa de seguimiento, vigilancia y control.

| Impacto Ambiental identificado | Medida de mitigación a monitorear y verificar | Meta. Acción a realizar (Qué hacer) | Indicador |
|---|---|---|---|
| **IMPACTO 1:** Pérdida de la calidad del suelo, aire por mal manejo de desechos domésticos tanto sólidos como líquidos y por desechos propios de la extracción y almacenamiento del | **Medida 1:** Manejo de los **desechos sólidos**, generados durante la fase de construcción, operación y cierre del proyecto | Verificar que los desechos sólidos domésticos se manejan adecuadamente | # de recipientes trasladados al vertedero Changuinola. |
| | **Medida 2.** Manejo de los desechos líquidos | Verificar que los desechos líquidos se | # letrina portátil colocada y # de mantenimiento |

| | | | |
|---|---|---|---|
| material pétreo extraído. | | manejen adecuadamente | otorgados |
| | **<u>Medida 3</u>:** Manejo de los **desechos propios** generados por la extracción y trituración de la grava de río. | Verificar que los desechos orgánicos e inorgánicos se manejan adecuadamente | # de camiones trasladados al botadero autorizado o al vertedero de Changuinola. |
| **IMPACTO 2:** Disminución de la calidad del aire por la generación de humo por el uso de maquinarias y equipos durante la extracción y almacenamiento del material pétreo extraído | **<u>Medida M1</u>:** Mantenimiento de equipos, maquinarias | Verificar que los equipos y maquinaria empleada en el proyecto se encuentren en buen estado mecánico. | # de mantenimiento de cada equipo y maquinaria que se utilice en el proyecto |
| **IMPACTO 3:** Afectación a la salud de los trabajadores por los niveles, frecuencia y duración del ruido producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan | **<u>Medida 1</u>:** Suministrar equipos de protección contra ruido (orejeras, tapa oídos, etc.) | Verificar que todos los trabajadores de la obra cuenten con el EPP y que lo use correctamente | # de equipos de protección personal entregado al personal. |
| | **<u>Medida M2</u>.** Prevención de afectaciones a operadores de equipo pesado, ocasionados por las vibraciones generadas por el uso de estos equipos y maquinarias | Verificar que la maquinaria y equipos cuenten con los amortiguadores adecuados. | # de equipos, maquinarias y operadores que trabajan en el proyecto. Exámenes médicos de los operadores. |
| **IMPACTO 4:** Pérdida de la estabilidad del suelo, lo que aumenta la susceptibilidad a la | **<u>Medida 1</u>:** Implementar obras de conservación de suelo y siembra de hierba natural. | Verificar que se construyeron las obras de conservación de suelo y no | # de obras de conservación de suelo construidas |

| | | | |
|---|---|---|---|
| erosión hídrica y pérdida de fertilidad de los mismos | | hay erosiones en el proyecto. | |
| **IMPACTO 5**: Contaminación del suelo, fuente hídrica y afectación a la salud humana por mal manejo de desechos peligrosos (combustible, aceite) | **<u>Medida 1</u>:** Manejo de los **desechos peligrosos**<br>**<u>Medida 2</u>.** Manejo de suelo contaminado por derrame de aceites usados y otros derivados de hidrocarburos | Garantizar que los desechos peligrosos se manejen adecuadamente | # de recipientes de desechos peligrosos recolectados y trasladados a las casas recicladoras |
| **IMPACTO 6:** Pérdida de la calidad del agua del río Sixaola por la extracción del material pétreo (aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del oxígeno disuelto, contaminación por hidrocarburos) | **<u>Medida M1:</u>** Prevenir la contaminación de esta fuente hídrica. | Mantener la buena calidad actual del agua de río Sixaola. | # de monitoreo realizado |
| **IMPACTO 7:** Pérdida de vegetación natural, herbácea y arbórea, afectando la diversidad biológica | **<u>Medida M1</u>:** Presentar y ejecutar un plan de arborización y revegetación | Establecer las plantaciones Establecer áreas verdes | # de $m^2$ de áreas verdes establecidas. # de árboles plantados |
| **IMPACTO 8:** Alejamiento temporal de la fauna silvestre por pérdida de hábitat y por el ruido de los equipos y maquinarias | **<u>Medida 1</u>:** Plantar árboles fuentes de alimento para la fauna silvestre. | Incluir en la arborización y revegetación, plantones frutales. | # de árboles frutales plantados por especie |

## 3 INTRODUCCIÓN

El proyecto denominado: **"EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) PARA OBRAS PÚBLICAS"**, a desarrollarse en el corregimiento de Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro, es un proyecto de interés público, porque la arena y grava extraída de esta fuente hídrica será utilizada en la construcción del acueducto de agua potable de Changuinola.

El artículo 19 del Decreto Ejecutivo Nº 1 del 1 de marzo de 2013, el cual se refiere a la lista de proyectos que necesitan de la presentación de Estudio de Impacto Ambiental para su ejecución, estipula que la *"Extracción de minerales metálicos y no metálicos. Las canteras, procesamiento y trituración",* necesita de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, el cual, debe ser sometido al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y el mismo debe ser aprobado por el Ministerio de Ambiente y las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS), con competencia en este tipo de proyecto.

A través del análisis de los cinco criterios de protección ambiental, se determinó que el estudio de impacto ambiental es categoría II, debido a que los impactos ambientales son de significancia medios o moderados, y que los mismos pueden ser mitigados con medidas conocidas y fáciles de implementar. Este documento proporciona la información necesaria para que las autoridades involucradas en la evaluación del estudio de impacto ambiental puedan tomar una decisión en cuanto a la viabilidad ambiental de extraer el material pétreo del río Sixaola en el sitio propuesto.

### 3.1 Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar, máximo 1 página

**Importancia,** no hay canteras cercanas, donde se pueda utilizar la grava, arena y resto de material pétreo para utilizarse en proyectos de interés públicos o privados en este sector de Bocas del Toro, sin embargo, es necesario desarrollar proyectos sociales, como en este caso, agua potable para las comunidades.

El **alcance** del Estudio de Impacto Ambiental comprende la descripción del proyecto y el entorno donde se desarrollará el mismo, se describen las actividades y acciones a realizar, lo que permitirá identificar los potenciales impactos y riesgos ambientales que se generarán, luego, se diseñarán y propondrán las correspondientes medidas de mitigación.

Los **objetivos** del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) son los siguientes:

**General:**

- ✓ Determinar los impactos ambientales que resultaría de la extracción y almacenamiento de 50,000 $m^3$ de arena y grava del río Sixaola para usarse en la construcción del acueducto, para abastecer de agua potable a comunidades pertenecientes al distrito de Changuinola.

**Específicos:**

- ✓ Describir las actividades que se realizarán durante la ejecución del proyecto y describir su área de influencia.
- ✓ Determinar las normas técnicas y ambientales que rigen la materia, las cuales están contenidas en la legislación nacional vigente.
- ✓ Presentar los impactos ambientales que resultarían de la ejecución del proyecto y proponer medidas para mitigar, corregir, compensar o controlar sus efectos.

La **metodología** utilizada para elaborar el Estudio de Impacto Ambiental, consistió en:

- ✓ Se revisó el Decreto Ejecutivo 1 de 1 de marzo de 2023, que reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y el Decreto Ejecutivo No. 2 de 27 de marzo de 2024, que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo No. 1 de 2023.
- ✓ Una vez definida el área del proyecto se procedió a realizar las respectivas evaluaciones biológicas, físicas y socioculturales.

- ✓ Se identificó la fauna silvestre, a través de recorridos a pie y a través de sonidos y vocalizaciones y consultando a la población aledaña, ver metodología utilizada en la Sección 6.2.1 de este documento.
- ✓ Para obtener la información socioeconómica de las comunidades con influencia directa en el proyecto se consultó los Resultados del Censo de Población del 2023, además, para conocer la percepción de la comunidad referente a la ejecución del proyecto, se repartieron fichas informativas, se hicieron entrevistas a actores claves y se aplicaron encuestas al azar, ver metodología en la Sección 7.3 de este documento y en anexo.
- ✓ Para determinar los posibles impactos ambientales que puede generar el proyecto se utilizó la matriz de Vicente Conesa, mediante su aplicación el equipo consultor determinó el carácter del impacto, el grado de perturbación, la importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área impactada, la duración, reversibilidad del impacto; acumulación, sinergia, entre otros, ver metodología en la Sección 8.3 y 8.4 de este documento.
- ✓ Posteriormente se determinaron las medidas preventivas y de mitigación, corrección, compensación, control o compensación ambiental por posibles afectaciones causadas por el proyecto en cuestión, ver Sección 9.0, “Plan de Manejo” de este documento.

## 4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

El proyecto consiste en la extracción de 50,000 $m^3$ de arena y grava del río Sixaola, para obras de interés social (construcción del nuevo acueducto de Changuinola, infraestructuras para la toma de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, acondicionamiento del camino de acceso a los sitios de extracción) y transportarlo a un sitio de almacenamiento temporal cercano a los sitios de extracción. La extracción del material pétreo se hará utilizando una pala mecánica o excavadora 336 CAT y con camiones articulados CAT 740 se transporta este material al sitio de almacenamiento temporal, hasta que sea transportado a la planta procesadora (*Nota aclaratoria: para el procesado de este material se presentará un Estudio de Impacte Ambiental independiente*).

La grava del río se ubica en bancos a orilla del río Sixaola y en islote, para llegar a los sitios de extracción se acondicionará un camino de acceso existente, para el acceso de los equipos y maquinaria pesada, la extracción se hará en seco, los equipos pesados en ningún momento entrarán en contacto con el agua del río.

El material pétreo a extraer está distribuido en 3 zonas cercanas entre sí, las cuales suman una superficie total de 8.33 Ha. La zona 1 tiene una superficie de 2.85 ha. La zona 2 tiene una superficie de 4.10 ha y la zona 3 tiene una superficie de 1.38 ha. Este material será almacenado en una zona aledaña a los sitios de extracción, en un terreno privado, actualmente dedicado al cultivo de plátano, con una superficie de 5 Ha + 7481.42 m2, propiedad de la Señora Paula Pitters Cerrut, quien cuenta con el título de propiedad y CUSA cuenta con su autorización.



**Imagen 1.** Sitio de extracción

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

**Objetivo general**

- ✓ Extraer 50,000 $m^3$ de material pétreo (arena y grava) de la orilla del río Sixaola y transportarlo a un sitio de almacenamiento temporal en las cercanías, para luego, utilizarlo en obras de interés social, entre las que se tiene la construcción del nuevo acueducto de Changuinola en la provincia de Bocas del Toro.

**Objetivos específicos**

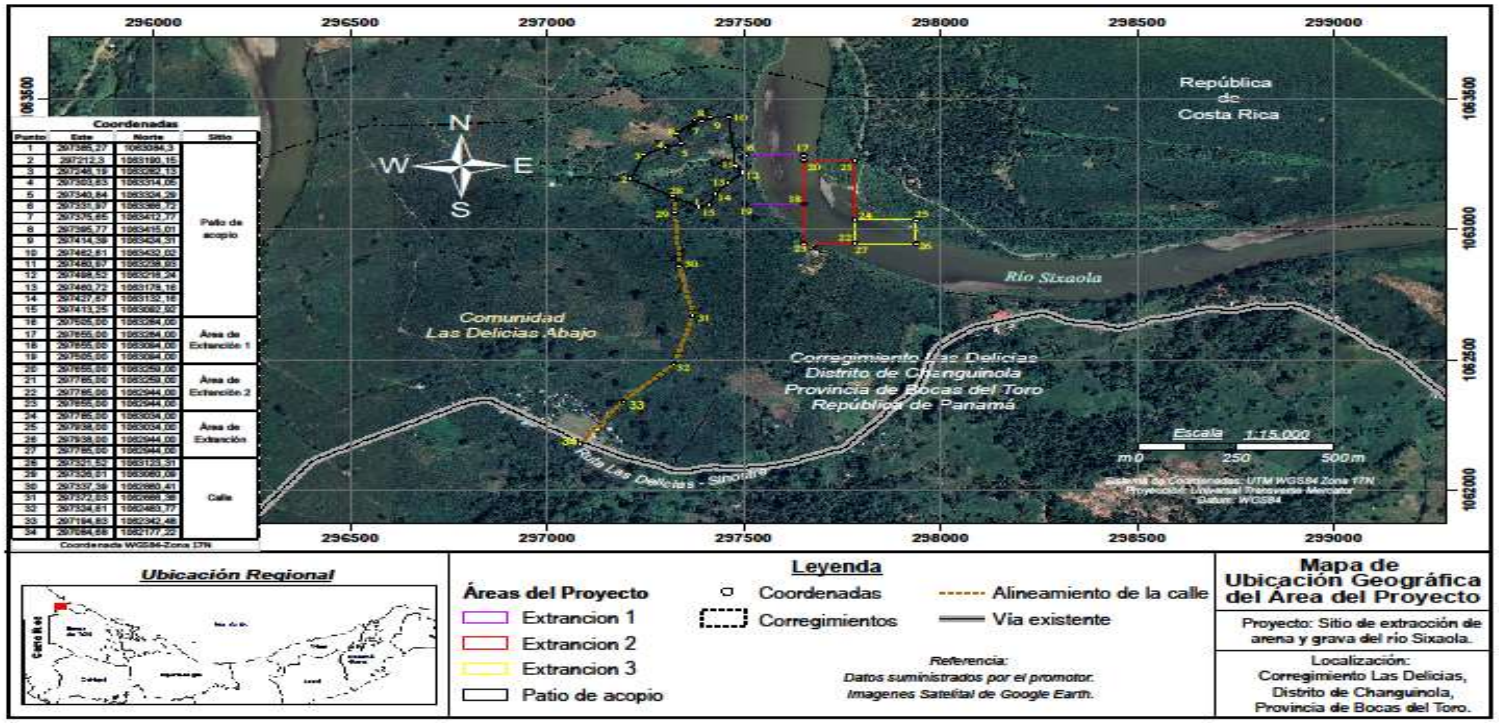
- ✓ Habilitar tres (3) zonas de extracción a orilla del río Sixaola para extraer 50,000 m3 de material pétreo (grava y arena) y transportarlo a un sitio aledaño a los sitios de extracción para almacenarlo temporalmente.
- ✓ Habilitar y acondicionar 1,063 metros lineales del camino de acceso hasta los sitios de extracción para el acceso de los equipos y maquinaria pesada.

- ✓ Identificar, caracterizar y valorizar los impactos ambientales que genere el proyecto para minimizarlos, mitigarlos o compensarlos, según sea el caso, en base al Decreto Ejecutivo No 1 del 1 de marzo de 2023 y el Decreto Ejecutivo No. 2 de 27 de marzo de 2024, que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo No. 1 de 2023.
- ✓ Mantener y proteger la vegetación arbórea en el área de servidumbre pluvial a orillas del río Sixaola.
- ✓ Mantener la buena calidad de las aguas del río Sixaola.

**Justificación**

- ✓ No hay otras fuentes de materiales cercanas, como canteras que puedan ser utilizadas para extraer material pétreo, y utilizarlo en obras de interés social (acueducto, calles, etc.).
- ✓ Del río Sixaola en tiempos pasados en este sitio y cerca del sitio se ha extraído material pétreo para diferentes obras sociales, carreteras y calles en Changuinola, no se percibe problemas de socavamiento o inundaciones de este sector del río ocasionado por estas extracciones. La reposición del material extraído con las crecidas del río se da frecuentemente y los bancos de material pétreo se mantienen.
- ✓ Los impactos ambientales que se generarán con la ejecución de este proyecto son considerados de magnitud moderada o medio, fácilmente mitigados o disminuidos.

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




**Mapa 1.** Ubicación del proyecto

**Ver en anexo 14.11 Mapa de 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.**

A continuación, se detallan las coordenadas del polígono donde se desarrollan las actividades del proyecto de Extracción Temporal de Materiales No Metálicos (Grava de río), para obra Pública.

**Cuadro 3.** Coordenadas del polígono, zona de Extracción 1 (Datum WGS-84)

| Puntos | Norte | Este |
|---|---|---|
| 1 | 1063284 | 297505 |
| 2 | 1063284 | 297655 |
| 3 | 1063094 | 297655 |
| 4 | 1063094 | 297505 |

**Fuente:** Datos suministrado por el promotor.

**Cuadro 4.** Coordenadas del polígono, zona de Extracción 2 (Datum WGS-84)

| Puntos | Norte | Este |
|---|---|---|
| 1 | 1063259 | 297655 |
| 2 | 1063259 | 297785 |
| 3 | 1062944 | 297785 |
| 4 | 1062944 | 297655 |

**Fuente:** Datos suministrado por el promotor.

**Cuadro 5.** Coordenadas del polígono, zona de Extracción 3 (Datum WGS-84)

| Puntos | Norte | Este |
|---|---|---|
| 1 | 1063034 | 297785 |
| 2 | 1063034 | 297938 |
| 3 | 1062944 | 297938 |
| 4 | 1062944 | 297785 |

**Fuente:** Datos suministrado por el promotor.

**Cuadro 6.** Coordenadas de camino de acceso a los Sitios de Extracción. (Datum WGS-84).

| Estaciones | Norte | Este |
|---|---|---|
| 0+000 | 1063123.31 | 297321.52 |
| 0+200 | 1063060.09 | 297326.01 |
| 0+400 | 1062860.41 | 297337.39 |
| 0+600 | 1062666.36 | 297372.03 |
| 0+800 | 1062483.77 | 297324.61 |
| 1+000 | 1062342.48 | 297194.83 |
| 1+063.38 | 1062177.22 | 297084.68 |

**Fuente:** Datos suministrado por el promotor.

**Cuadro 7.** Coordenadas de sito de acopio temporal (Datum WGS-84).

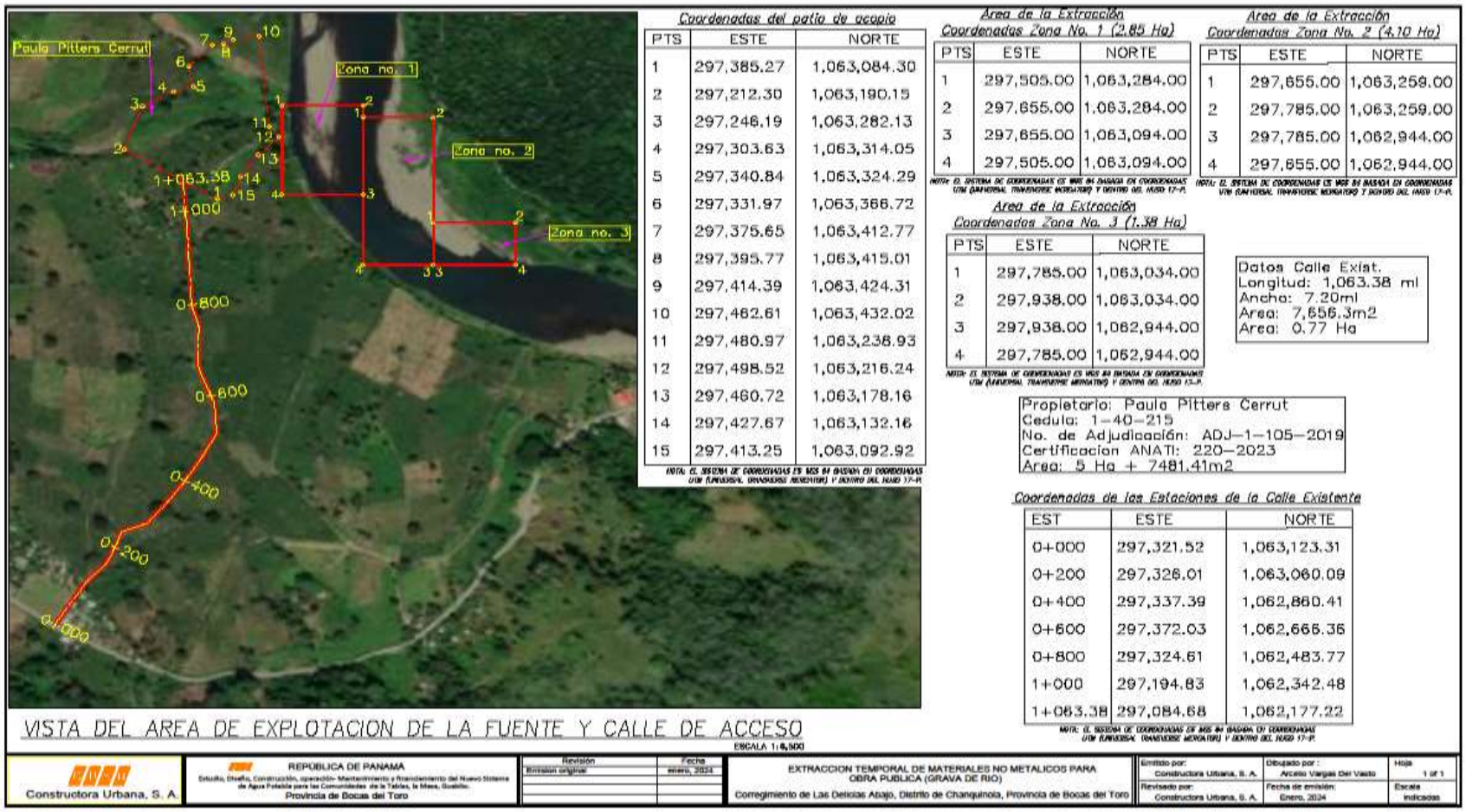
| Puntos | Norte | Este |
|---|---|---|
| 1 | 1063084.30 | 297385.27 |
| 2 | 1063190.15 | 297212.30 |
| 3 | 1063282.13 | 297246.19 |
| 4 | 1063314.05 | 297303.63 |
| 5 | 1063324.29 | 297340.48 |
| 6 | 1063366.72 | 297331.97 |
| 7 | 1063412.77 | 297375.65 |
| 8 | 1063415.01 | 297395.77 |
| 9 | 1063424.31 | 297414.39 |
| 10 | 1063432.02 | 297462.61 |
| 11 | 1063238.93 | 297480.97 |
| 12 | 1063216.24 | 297498.52 |
| 13 | 1063178.16 | 297460.72 |
| 14 | 1063132.16 | 297427.67 |
| 15 | 1063092.92 | 297413.25 |

**Fuente:** Datos suministrado por el promotor.

**Cuadro 8.** Coordenadas de Monitoreos de Aire, Ruido, Vibraciones y Agua (Datum WGS-84).

| COORDENADA MONITOREO CALIDAD AIRE | | |
|---|---|---|
| **Punto** | **Norte** | **Este** |
| **1** | 1062691 | 298267 |
| **COORDENADA MONITOREO RUIDO AMBIENTAL** | | |
| **Punto** | **Norte** | **Este** |
| **1** | 1062264 | 297117 |
| **COORDENADA MONITOREO DE AGUA SUPERFICIAL** | | |
| **Punto** | **Norte** | **Este** |
| **1** | 1063409 | 297570 |
| **COORDENADA MONITOREO VIBRACIONES AMBIENTALES** | | |
| **Punto** | **Norte** | **Este** |
| **1** | 993484 | 364462 |

**Fuente:** Datos tomados en campo.




**Mapa 2.** Coordenadas del proyecto

### 4.3 Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto.

En esta sección se describen las consideraciones ambientales, principalmente las relacionadas con la fase de planificación, construcción, operación y cierre de actividades, así como el cronograma y tiempo de ejecución de cada una de estas fases.

#### 4.3.1 Planificación

Esta es la primera etapa del proyecto y contempla la elaboración de los estudios de factibilidad técnica y financiera, elaboración del Estudio Impacto Ambiental, así como los trámites legales de los permisos correspondientes a este tipo de proyecto. Para completar los estudios mencionados, se realizaron las siguientes actividades:

- Se adelantaron gestiones para la contratación de personal en el área, así como los medios de transporte requeridos, para la movilización del equipo y la maquinaria a utilizar, también se inicia los trámites para la obtención de la materia prima y la selección del sitio donde será almacenado temporalmente el material pétreo (arena y grava) extraído.

- Elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, en base al Decreto Ejecutivo 1 de 1 de marzo de 2023 y el Decreto Ejecutivo No. 2 de 27 de marzo de 2024, que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo No. 1 de 2023 y otras leyes y normas que le aplican. Para desarrollar el Estudio de Impacto ambiental, se realizaron las siguientes actividades:

    - ✓ Se hizo una revisión de la legislación ambiental vigente y que aplica a este tipo de proyecto
    - ✓ La evaluación ambiental (línea base) de flora, fauna, socioeconómica, se realizó a través de diferentes técnicas utilizadas por los especialistas idóneos de acuerdo a su especialidad. También se

hicieron las mediciones ambientales de calidad de aire, ruido, calidad de agua del río Sixaola, estudio arqueológico.

- ✓ Se hizo una Consulta Ciudadana, a través del levantamiento de encuestas en las comunidades más cercanas, en el corregimiento de Las Delicias.

### 4.3.2 Ejecución

La ejecución del proyecto consiste en la extracción de 50,000 m3 de material pétreo (grava y arena de río) y almacenarlo temporalmente en un terreno cercano al sitio de extracción.

### 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)).

El proyecto consiste en la extracción de 50,000 $m^3$ de material pétreo (grava y arena de río) y almacenarlo temporalmente en un terreno aledaño a los sitios de extracción, para ello, se realiza una serie de actividades necesarias, a saber:

- Se inicia con la rehabilitación del camino de acceso existente, que va desde un punto en la carretera Guabito vía Las Delicias Abajo, hasta los sitios de extracción, tiene una distancia de 1,063 metros lineales.
- La extracción de material pétreo se realiza con una excavadora 336 y camiones articulados cat 740, debidamente adaptados para esta operación

**Infraestructura:**

La infraestructura a desarrollar consistirá en una pequeña caseta abierta para pernoctación de los operadores, se instalará una letrina portátil, tendrán una planta eléctrica ya que no hay luz eléctrica en el sitio, el agua potable será llevada de afuera en envases apropiados.

**Equipos**

Todos los equipos que se utilizaran deben ser sometidos a una inspección por parte de un profesional (mecánico) quien aprobará o rechazará su uso en el proyecto de extracción y transporte. El Promotor (CUSA) deberá presentar un plan de inspección rutinario de todos los equipos pesados empleados en este proyecto.

- un tractor D-8 (opcional)
- una excavadora 336
- dos camiones articulados cat 740
- un vehículo doble tracción

**Mano de obra**

Se necesitará cuatro (4) operadores de equipo pesado, un (1) chofer de vehículo, un (1) mecánico y tres (3) ayudantes manuales, incluyendo un cocinero.

La cantidad de mano de obra requerida es de 9 personas, estas contrataciones se dan de forma directa; también están los empleos indirectos, se calculan otros 5 empleos indirectos en diferentes actividades.

Es recomendable, que el Promotor emplee al máximo la mano de obra no especializada, seleccionándola entre el personal disponible de la comunidad o comunidades adyacentes al lugar de extracción.

Será necesario proveer a los trabajadores de equipo de protección personal y de seguridad para prevenir accidentes, como casco, guantes, lentes protectores, cinturones de seguridad, botas de seguridad, etc. Vehículo permanente en el área de trabajo para rápida movilización en caso de accidente.

**Insumos**

- **Combustible y aceite**

El combustible será obtenido de los establecimientos de expendio local (Guabito o Changuinola) y transportados al sitio del proyecto en camión cisterna, en caso de almacenarse combustible cercano a los sitios de extracción, se debe construir una noria de bloque repellada y con capacidad 10% mayor a la capacidad del tanque de almacenamiento de combustible, de igual manera en caso de almacenar aceite

en éste sitio de almacenamiento, también debe construirse una noria con capacidad mayor a la cantidad de aceite almacenado (110%), en caso de derrame el mismo quedará contenido en esta noria. El vehículo que transporte los derivados de hidrocarburos, debe cumplir con los permisos exigidos por la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá. El aceite de motor y lubricantes, vienen sellados en envases plásticos de 5 galones.

**Servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros)**

- **Agua potable**

El agua potable necesaria para la dotación de los trabajadores se realizará por medio de la adquisición de garrafones de agua purificada.

- **Energía**

No hay luz eléctrica en el área de la extracción. Se instalará una planta eléctrica portátil.

- **Aguas servidas**

La empresa promotora (CUSA) alquilará una (1) letrina portátil, para uso de sus trabajadores, se colocará cercana al sitio de pernoctación de los trabajadores y que también será el sitio de almacenamiento temporal del material pétreo extraído (grava y arena). El mantenimiento periódico de esta letrina, estará a cargo de la compañía que las alquila, para ello, se llevará una hoja de registro de mantenimiento y esta información deberá incluirse en el Informe Ambiental.

**Vía de acceso**

El acceso se da por la carretera que va de Guabito a Las Delicias Abajo que es una carretera de asfalto, luego en un punto de esta carretera se da el acceso a los sitios de extracción por un camino existente que hay que rehabilitarlo, tiene un largo de 1,063 metros lineales.



**Imagen 2.** Entrada al sitio de extracción del proyecto

**Transporte público**

Ruta Changuinola - Guabito – Las Tablas - Las Delicias Abajo, hay transporte público.

**Otros**

Las comunidades cercanas Guabito y Las Tablas y Las Delicias Abajo cuentan con servicios básicos de telefonía residencial, celular, escuela primaria, iglesias de diferentes religiones, fondas, tiendas, etc.

**4.3.2.2 Operación, detallando las actividades que se darán es 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).**

La fase operativa de este proyecto consiste en el transporte del material pétreo extraído (arena y grava) hasta el sitio de almacenamiento temporal, en un terreno aledaño a los sitios de extracción.

### 4.3.3 Cierre de la actividad, obra o proyecto.

La duración establecida para la extracción y almacenamiento temporal de este material pétreo se ha estimado en aproximadamente tres (3) meses o sea 90 días calendarios, luego de lo cual se iniciará la etapa de cierre de esta actividad hasta que inicie el otro proyecto de procesamiento de grava, el cual no es del alcance de este Estudio de Impacto Ambiental categoría II, para ello, se presentará un nuevo Estudio de Impacto Ambiental.

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

El tiempo estimado para la extracción del material pétreo, grava y arena del río Sixaola es de tres meses o sea 6 quincenas o 90 días calendarios, contados a partir de la aprobación del presente Estudio de Impacto Ambiental.

**Cuadro 9.** Cronograma de ejecución

| **Cronograma por fase** | **Actividades de extracción del material pétreo** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Quincenal** | | | | | |
| | **Construc-ción** | **Operación** | | | | **Cierre** |
| | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **Fase I. Planificación** | | | | | | |
| • Estudios, planos, pruebas del material a extraer | | | | | | |
| • Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental | | | | | | |
| **Fase II. Construcción** | | | | | | |
| • Rehabilitación de aproximadamente un (1) km del camino de acceso existente hasta los sitios de extracción y almacenamiento | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| temporal. | | | | | | |
| • Acondicionamiento del sitio de almacenamiento temporal del material pétreo extraído | | | | | | |
| • Construcción de norias para instalar tanques de almacenamiento de combustible y aceite (solo en caso necesario) | | | | | | |
| • Limpieza y acondicionamiento de los tres (3) sitios de extracción a la orilla del río Sixaola | | | | | | |
| **Fase III. Operación** | | | | | | |
| • Extracción del material pétreo y transporte hasta el sitio de almacenamiento temporal. | | | | | | |
| **Fase IV. Cierre de la actividad, obra o proyecto** | | | | | | |
| • Limpieza general de las áreas utilizadas y desmantelamiento de las instalaciones temporales construidas y retiro de equipos y maquinaria del proyecto. | | | | | | |

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

La mayor generación de gases de efecto invernadero que se darán en el proyecto se darán durante la fase de construcción y operación, cuando se utilicen equipos y maquinarias pesadas en las actividades de extracción, transporte y almacenamiento temporal del material pétreo y será responsabilidad del Promotor el control de la generación de los gases de efecto invernadero.

Los gases de efecto invernadero que se generaran en el proyecto son los siguientes:

- ✓ Dióxido de Carbono ($CO_2$), por la quema de combustible fósil (diesel, gasolina), generados durante la fase de construcción y operación del proyecto por el uso de equipo y maquinaria pesada (retroexcavadoras, palas, camiones volquetes, vehículos, etc.). También se da la liberación de $CO_2$ por la eliminación de la capa vegetal superficial, durante el acondicionamiento del camino de acceso a los sitios de extracción, acondicionamiento del patio para almacenamiento temporal del material pétreo y durante la limpieza y acondicionamiento de los tres (3) sitios de extracción.
- ✓ Metano ($CH_4$), se emite por el uso de combustible y aceite en los equipos y maquinarias durante la extracción, transporte y almacenamiento del material pétreo extraído. También por la descomposición de residuos orgánicos al remover la capa superficial vegetal, podas de árboles y los producidos por los colaboradores del proyecto, mediante sus necesidades fisiológicas.
- ✓ Óxido nitroso ($N_2O$), se emite durante la combustión de combustibles fósiles y residuos sólidos y líquidos mediante las necesidades fisiológicas de los colaboradores.
- ✓ Perfluorocarburos (PFC), fuentes minoritarias de contaminación tienen lugar en los equipos de refrigeración en el sector electrónico, y en los sistemas de extinción de incendios.
- ✓ Hidrofluorocarbonos (HFC), son gases de efecto invernaderos, se liberan a la atmósfera durante el uso de sistemas de refrigeración, aire acondicionado, aislamiento de edificios, aerosoles y sistemas de extinción de incendios.

**Cuadro 10.** Fuente de emisión de alcance directo e indirecto por tipo de actividad presente durante la extracción, transporte y almacenamiento temporal del material pétreo, y sus principales GEI asociados.

| Categoría | Fuente de emisión | Actividad | GEI asociado |
|---|---|---|---|
| Alcance 1 | Fuentes móviles | Consumo de combustible | $CO_2$, $CH_4$, y |

| Categoría | Fuente de emisión | Actividad | GEI asociado |
|---|---|---|---|
| (emisiones directas) | (Equipos, maquinarias, vehículos, extintores en vehículos) | sólidos como carbón mineral | $N_2O$ |
| | | Consumo de combustibles líquidos (gasolina, diésel u otros), para equipos, maquinarias, vehículos | CO2, CH4 y N2O |
| | | Consumo de combustible gaseosos | $CO_2$, $CH_4$, y $N_2O$ |
| | | Extintores | CO2, HFC y PFC |
| | | Consumo de combustible vegetal | CO2, CH4 y N2O |
| | Fuentes fijas Generadores auxiliares, quemadores de gas, generación eléctrica (consumo), extintores en el proyecto | Consumo de combustible sólidos | $CO_2$, $CH_4$, y $N_2O$ |
| | | Consumo de combustible líquidos para generadores auxiliares, generación eléctrica (consumo), | CO2, CH4 y N2O |
| | | Consumo de combustible gaseosos quemadores de gas, | $CO_2$, $CH_4$, y $N_2O$ |
| | | Extintores | CO2, HFC y PFC |
| | Vegetación eliminada. Remoción de capa superficial vegetal, tala. Desarraigue y poda de árboles | Tala y/o remoción de árboles, cultivos, pastos, gramíneas u otro tipo de vegetación, por la conservación de uso de la tierra | CO2 |

| Categoría | Fuente de emisión | Actividad | GEI asociado |
|---|---|---|---|
| | Remoción de suelos | Movimiento y/o desplazamiento de tierra, ruptura y/o mecanización de suelos por acciones mecánicas con maquinaria | CO2 |
| | Residuos sólidos (aunque el tratamiento es fuera del proyecto) | Residuos sólidos comunes | $CO_2$ |
| | Emisiones fugitivas. Aires acondicionados, refrigerantes de aires. | 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 | CO2, CH4 y N2O |

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

Buena parte de los desechos generados serán domésticos, generados por los propios trabajadores del proyecto, algunos serán contratado en las inmediaciones, en el corregimiento de Las Delicias Abajo, sobre todo los trabajadores manuales, por lo que se reduce la generación de desechos domésticos y fisiológicos, porque estos trabajadores generarán estos desechos en sus casas antes de salir al trabajo o después de haber llegado a sus residencias. También se generarán desechos propios de la extracción del material pétreo.

### 4.5.1 Sólidos

**a. Fase de Planificación:** No se generará desechos en esta fase.

**b. Fase de Construcción:** Los desechos sólidos orgánicos que son originados mediante el acondicionamiento del terreno para almacenar temporalmente el material pétreo extraído y mediante el acondicionamiento del camino de acceso y los generados durante el acondicionamiento de las tres (3) zonas de extracción, todos estos desechos orgánicos están formados principalmente por la capa vegetal superficial formados principalmente por residuos vegetales de hierbas naturales, desechos del cultivo de plátano, y tierra superficial removida, estos desechos orgánicos se ubicaran en el vertedero Municipal de Changuinola. También en esta fase se generarán desechos domésticos tanto sólidos como líquidos.

**c. Fase de Operación:** Los desechos sólidos domésticos, que pueden ser orgánicos consisten básicamente en residuos y sobras de alimentos, o los inorgánicos formado principalmente por envases vacíos de cartones, latas, plásticos, entre otros, producidos por los trabajadores, estos serán recolectados diariamente, para ello se usarán bolsas plásticas y se colocarán dentro de tanques de 55 galones con tapa, ubicados bajo techo. Una vez por semana o de acuerdo a necesidades, serán llevados al Vertedero Municipal de Changuinola para su disposición final. Se tramitará oportunamente, el permiso correspondiente en este Municipio. Se espera que no se produzca más de dos (2) tanques de desechos sólidos por semana.

**d. Etapa de cierre:** Esta etapa consiste en el desmantelamiento de las infraestructuras temporales y retiro de los equipos y maquinaria una vez se termine la fase de construcción y operación, una vez se extrajo y almacenó temporalmente los 50,000 $m^3$ de material pétreo requeridos para las obras sociales (acueducto). Se hará una limpieza general y profunda del sitio, se recolectará cualquier desecho existente, tierra contaminada con hidrocarburos, piezas inservibles, etc.

### 4.5.2 Líquidos

**a. Fase de Planificación:** No se generará desechos en esta fase.

**b. Fase de Construcción y c. Operación:** Los desechos líquidos, como fugas de combustible o lubricantes y cambio de aceite a la maquinaria, serán eventuales, para ello se dispondrá de aserrín u otro material absorbente o disolvente (biosolve) y tanques sellados con tapa de 55 galones, para su recolección. Se habilitará un lugar bajo techo, sobre una base de cemento, con un muro en forma de tina que sobrepase la capacidad de los tanques en un diez por ciento (10%) mínimo, donde serán almacenados temporalmente, para luego transportarlo hacia la ciudad de Panamá, a los sitios de reciclaje, cumpliendo así con la Norma CD2 003/99, del Cuerpo de Bomberos de Panamá que reglamenta todo lo referente a los derivados de hidrocarburos y la Ley Nº 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.

Para los desechos humanos (orines y excretas), se contempla alquilar letrinas portátiles, para llevar un control del mantenimiento de estas letrinas portátiles se colocará en cada uno de ellas una hoja de registro de mantenimiento y esta información deberá incluirse en el Informe Ambiental.

**d. Etapa de cierre:** Se hará una limpieza general y profunda del sitio, se recolectará cualquier desecho existente, se desmantelarán las letrinas portátiles utilizadas.

### 4.5.3 Gaseosos

**a. Fase de Planificación:** No se generará desechos en esta fase.

**b. Fase de Construcción y c. Operación:** El trasiego de la maquinaria pesada con motores de combustión interna y el trasiego de los camiones y vehículos livianos, genera humo, con niveles que causan molestias, principalmente a los trabajadores del proyecto. Para mitigar la emisión de humo, se implementará un programa de mantenimiento de la maquinaria. Para disminuir los riesgos laborales, la empresa provee el equipo de seguridad necesario a todos los trabajadores, entre los cuales están: mascarilla, lentes, botas, chalecos refractivos, guantes, casco, orejeras, entre otros.

**d. Etapa de cierre:** No se generará desechos gaseosos en esta fase.

### 4.5.4 Peligrosos

**a. Fase de Planificación:** No se generará desechos en esta fase.

**b. Fase de Construcción y c. Operación:** Los desechos peligrosos que pueden ser sólidos y líquidos se generan prácticamente en las fases de construcción y operación, durante la extracción del material pétreo y el transporte al sitio de almacenamiento temporal, por el uso de equipo y maquinaria pesada. Entre los desechos sólidos peligrosos se tiene filtros, mangueras, empaques, piezas, trapos con aceites, etc., estos serán manejados cuidadosamente, los mismos deberán ser colocados en bolsas de color diferente a los desechos domésticos, y se colocarán en tanques hasta que sean llevados a las casas recicladoras. Estos tanques serán señalizados para diferenciarlos de los desechos comunes (basura). Los desechos líquidos peligrosos, como fugas de combustible o lubricantes y los cambios de aceite a la maquinaria, serán eventuales, para ello se dispondrá de aserrín u otro material absorbente (biosolve) y tanques con tapa de 55 galones para su recolección. Se habilitará un lugar seguro bajo techo, donde serán almacenados temporalmente, para luego transportarlo hacia la ciudad de Panamá, a los sitios de reciclaje.

**d. Etapa de cierre:** No se generará desechos peligrosos en esta fase.

## 4.6 Uso de suelo 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 artículo31.

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. **Ver en anexo Certificación de asignación de uso de suelo del MIVIOT.**

## 4.7 Monto global de la inversión

El monto de inversión de la extracción de la grava de río se estima en 600,000.$^{00}$ balboas.

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

**Disposiciones referentes al ambiente:**

- Ley Nª 8 de 25 de marzo de 2015. Crea el Ministerio de Ambiente y dicta otras disposiciones.
- Ley Nº 41 de 1 de julio de. Ley General del Ambiente de la República de Panamá.
- Decreto Ejecutivo No 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, y se dictan otras disposiciones.
- Decreto Ejecutivo 02 del 27 de marzo de 2024, que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo N°1 de 2023, que reglamenta el capítulo II del Título II del texto Único de Ley 41 de 1998, sobre proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto Nº 35, Ley de aguas, concesiones y permisos de agua.
- Ley Nº 1 de 3 de febrero de 1994. Ley Forestal.
- Ley Nº 24 de 7 de junio de 1995. Vida silvestre.
- Ley N° 14 de 18 de mayo de 2007 del Código Penal, que adiciona un título, denominado delitos contra el ambiente y el ordenamiento territorial y dicta otras disposiciones. Mantiene lo dispuesto en la Ley 5 de 2005.
- Resolución Nº AG – 0235 – 2003 de junio de 2003, por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica.
- Resolución N° DM. 0431-2021 de 16 de agosto de 2021, que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.

**Disposiciones sobre Cambio climático:**

- Ministerio de Ambiente de Panamá-MiAMBIENTE - 2021. Guía Técnica Comunitaria: Herramienta para la Recopilación de Información y Evaluación de Vulnerabilidad, Riesgo Climático y Resiliencia, Panamá 2021, 113 pág.

- Ministerio de Ambiente de Panamá-MiAMBIENTE - 2021. Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático, de la República de Panamá. Panamá 2021, 37 pág.
- Ministerio de Ambiente de Panamá-MiAMBIENTE - 2022. Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública: Vulnerabilidad, Riesgo Climático, Adaptación, Resiliencia y Mitigación, Panamá 2022, 76 pág.
- Decreto ejecutivo No 100. 2020. Que reglamenta el capítulo II, Título V, del texto único de la Ley 41 de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá sobre la Mitigación del Cambio Climático Global, crea el programa Nacional Reduce Tu Huella, para la gestión y monitoreo del desarrollo económico y social bajo en carbono y se dictan otras disposiciones. 29 pág.
- Decreto ejecutivo No 135. 2021. Que reglamenta el capítulo I, Título V, del texto único de la Ley 41 de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá sobre la Adaptación al Cambio Climático Global, y se dictan otras disposiciones. 29 pág.
- Resolución No. DM- 0113 – 2024 de 12 de junio de 2024: “Que adopta la Guía Metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA).

**Especificaciones ambientales del MOP:**

- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas, Segunda Edición Revisada de 2002 y sus suplementarias aplicables.
- Manual de Especificaciones Ambientales, Edición agosto de 2002.
- Compendio de Leyes y Decretos para la Protección del Medio Ambiente y otras Disposiciones Aplicables.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá.
- Manual de Control del Tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras del MOP I edición – septiembre 2009.

- Manual de Normas de Ejecución de Mantenimiento Rutinario y Periódico por Estándar del MOP – Edición 2007.
- Resolución No. DM-0472 del 8 de septiembre del 2017 por la cual se aprueba la Guía de Buenas Prácticas Ambientales (GBPA) para Mejoramiento. Rehabilitación y Mantenimiento de Carreteras, incluyendo Puentes: así como la Construcción y Mantenimiento de Ciclo Vías, pasos elevados, Vehiculares y Peatonales; ubicados en servidumbre vial constituida e intervenida y se dictan otras disposiciones.

**Disposiciones referentes a sanidad / seguridad e higiene ocupacional:**

- Código del Trabajo Artículo 128 y 282. 2000.
- Decreto Nº 252 de 1972. Legislación laboral reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ley Nª 66 del 10 de noviembre de 1947, Código Sanitario de la República de Panamá.
- Decreto de gabinete Nº 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 Nº 1 y Nº 2 de noviembre de 1970 que establece las prestaciones de riesgo y el programa de Riesgos Profesionales en la Caja del Seguro Social.
- Decreto 150 de 1971 Ruidos Molestos.
- Decreto Ejecutivo Nº 306 de 04 – 09 – 2002, Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborables.
- Resolución Ministerial DM-137-2020. Por la cual se adopta en todas sus partes el protocolo para preservar la higiene y salud en el ámbito laboral para la prevención ante el COVID-19, elaborado por el ministerio de trabajo y desarrollo laboral en conjunto con el ministerio de salud, representantes del sector trabajador y del sector empresarial.

**Disposiciones del MICI**

- MICI. Código Minero

- MICI. Resolución Nº DGRM - 98 - 93 de 14 de septiembre de1998. Requisitos para obtener la autorización de extracción de minerales destinados a obras públicas.

**Disposiciones referentes al tránsito**

- ATTT. Decreto Nº 160 de 7 de junio de 1993. Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá.
- ATTT. Normas de Diseños vigentes para la señalización, protección y seguridad vial establecidas por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre de Panamá

**Disposiciones referentes al Patrimonio Histórico de la Nación**

- 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, que regula el Patrimonio Histórico de la Nación.

## 5 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

Esta sección que se presenta a continuación, contiene la información relacionada con las formaciones geológicas regionales y locales, geomorfología, caracterización y uso del suelo, colindancia, sitios propensos a erosión y deslizamiento, topografía, aspectos climáticos, hidrología, hidráulica, calidad del agua, aire, ruido, vibraciones, olores, aspectos climáticos, riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro. Para la caracterización física del área del proyecto, se utilizaron registros meteorológicos del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA), así como el Atlas Nacional de la República de Panamá, 2016, también para determinar la calidad del agua, calidad del aire, ruido y vibraciones en el sitio del proyecto, se hicieron mediciones en campo.

### 5.1 Formaciones Geológicas Regionales

Las formaciones geológicas en el distrito de Changuinola según el Atlas Nacional del 2016 están formadas por formaciones Changuinola del grupo Changuinola. En cuanto a las Regiones Morfoestructurales se tiene:

| Sitio del proyecto de extracción de grava de río | Contexto Estructural | Regiones Morfoestructurales |
|---|---|---|
| Sector de Las Delicias (Río Sixaola) | Litología. Rocas sedimentarias de calizas, siltitas, aglomerados y tobas | Regiones de montañas de origen sedimentario y de formación Terciaria inferior y superior |

Para las Formas Morfocronológica según el Atlas Nacional del 2016 se tiene lo siguiente:

| Sitio del proyecto de extracción de grava de río | Formas | Morfocronología |
|---|---|---|
| Sector de Las Delicias (Río Sixaola) | Valles y planicies Aluvio – coluviales. | Terciario |

### 5.1.1 Unidades geológicas locales

En cuanto a la geología según el Atlas Nacional del 2016 se tiene lo siguiente:

| Sitio del proyecto de extracción de grava de río | Período | Grupo | Formación | Formaciones sedimentarias |
|---|---|---|---|---|
| Sector de Las Delicias (Río Sixaola) | Secundario | Changuinola | Changuinola | Calizas, lutitas, areniscas, tobas, lavas, andesíticas intercaladas |

### 5.1.2 Caracterización geotécnica

El proyecto de extracción y procesamiento de grava del río Sixaola en el corregimiento Las Delicias, distrito de Changuinola se ubica dentro de la formación de la época secundaria y forma parte del pliegue estructural denominado “Anticiclal de Changuinola”, constituido por calizas cretácicas que bordean la formación del Terciario Eoceno. Además, es un área donde confluyen terrenos sedimentarios plegados en su parte norte y centro, constituyéndose en una zona muy vulnerable a los movimientos sísmicos debido a la formación de pliegues estructurales. Las fallas regionales, que aparecen con orientación noroeste y sureste en formaciones sedimentarias del Secundario (Cretácico) y del Terciario Eoceno y Oligoceno, fracturan los terrenos en forma escalonada desde la costa hacia el continente. Este sistema de fallas sirve de marco a la zona de pliegues estructurales del denominado Anticiclal de Changuinola.

## 5.2 Geomorfología

Las unidades geomorfológicas que sirven de marco a la región son las acumulaciones de piedemonte, con acumulaciones hidrovolcánicas y morfoclimáticas. Estas unidades corresponden a las acumulaciones

hidrovolcánicas (sitio del proyecto), el material pertenece a emisiones volcánicas de tipo explosivo de la época terciaria. Existen dos condicionantes, que ejercen influencia en el modelado y los relieves estructurales uno litológico y el otro tectónico.

1) Los sedimentos fiables arcillosos de composición tobácica y plástica
2) La tectónica de plegamiento por el empuje de la placa del Caribe.

El sitio del proyecto se caracteriza por ser un modelado volcánico en contacto con el sedimentario del norte. El modelado volcánico es una formación extensa que engloba mantos de basaltos y andesitas, los cuales aparecen en toda la cordillera central. Este modelado ha servido de muro de contención en la parte del norte (áreas sedimentarias) de los vaivenes del Cinturón Deformado de Panamá.

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

El proyecto de “Extracción Temporal de Materiales No Metálicos (Grava de Río) para Obras Públicas”, se ubica en la ribera del río Sixaola, la textura del suelo va de arenosa a orilla de la fuente hídrica hasta franco arenosa en el camino de acceso y en el sitio donde se almacenará temporalmente la grava extraída, los colores también son variados de gris, a negro oscuro. En cuanto a la fertilidad natural también es variada de regular fertilidad en algunos sitios del camino de acceso y en el sitio de almacenamiento temporal, hasta muy baja fertilidad en los sitios de extracción.

#### 5.3.1 Caracterización del área costera marina

No aplica, el proyecto se ubica a más de treinta (30) km del mar.

#### 5.3.2 La descripción del uso del suelo

Tanto el sitio donde se almacenará temporalmente el material pétreo extraído como el camino de acceso (1,063 ml), se ubican fincas de cultivos de plátanos, potreros cubiertos de pasto de ratana y hierbas naturales, para la cría ganado vacuno. Los tres (3) bancos de material pétreo (grava de río) a extraer se ubican a orillas del río Sixaola.

### 5.3.3 Capacidad de Uso y Aptitud

En términos general, los suelos en el sitio de almacenamiento y aledaños al camino de acceso a los sitios de extracción, según su capacidad agrológica son suelos Clase II, arables con algunas limitaciones en la selección de las plantas, utilizados actualmente para cultivos de plátano y como potreros para la cría de ganado vacuno.

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

Los tres (3) bancos de material pétreo a extraer se ubican en la servidumbre pública del río Sixaola, por lo que pertenece al Estado Panameño, el terreno donde será almacenado temporalmente este material pétreo se ubica aledaño a los sitios de extracción, es un terreno privado, actualmente dedicado a potrero para cría de ganado vacuno y cultivo de plátano, con una superficie de 5 Ha + 7481.42 m2, propiedad de la Señora Paula Pitters Cerrut, con cédula 1–40–215; No. de Adjudicación: ADJ–1–105-2019; certificación ANATI: 220-2023, y CUSA como promotor del proyecto de extracción de grava en esta parte del río Sixaola cuenta con su autorización para almacenar temporalmente esta grava en este sitio, el proyecto colinda con fincas dedicadas al cultivo de plátano y también colinda con el río Sixaola.

## 5.4 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento

Según el Mapa “Susceptibilidad a Deslizamientos por Distritos”, contenido en el Atlas Nacional de la República de Panamá del 2016, señala que el distrito de Changuinola se considera de baja susceptibilidad a erosiones y deslizamientos naturales. En el área del proyecto existen algunos sitios, donde se necesitará construir medidas y obras de conservación de suelo, sobre todo por la topografía ligeramente inclinada.

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

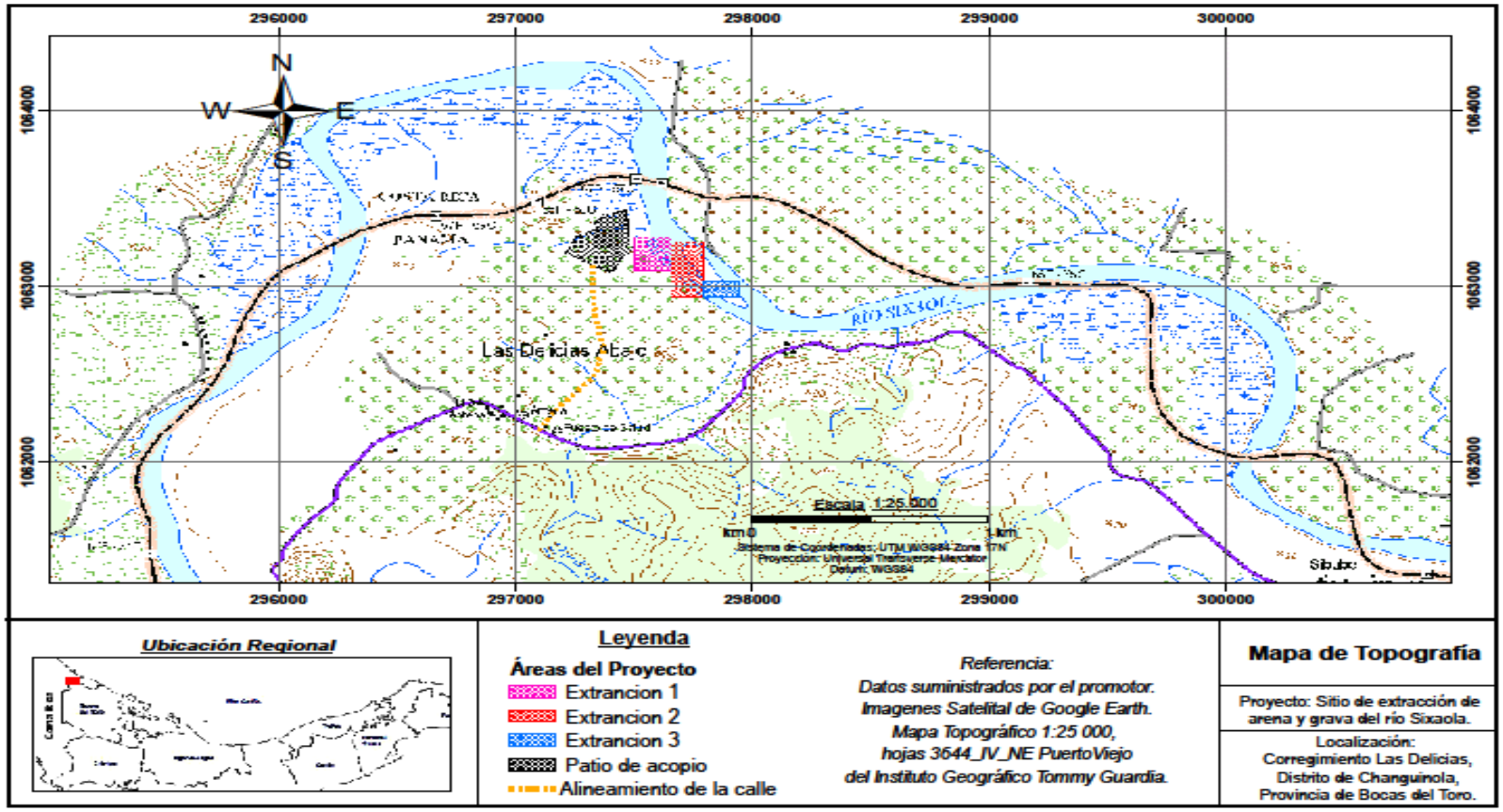
La mayor parte del terreno es plano con pequeñas colinas, en cuanto a las “altitudes relativas del terreno”, según el Atlas Nacional de la República de Panamá, 2016, se tiene:

**Cuadro 11.** Altitudes relativas del terreno, según el Atlas Nacional 2016.

| Altitude relativas (m) | Tipo de relieve | Características litológicas | Zona de vida | Limitaciones para el manejo |
|---|---|---|---|---|
| 20 a 49 | Colinas y llanuras | Diques. Rocas sedimentarias. Cubierta de pleistoceno | Bosque húmedo tropical | La pendiente es de ligera a medianamente inclinada. Suelos bien drenados y fundamentalmente ferralíticos con bajo contenido de nutrientes |

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

El equipo consultor realizo un mapa de topográfico a una escala legible. **Ver en anexo 14.13 Mapa Topográfico.**




**Mapa No. 3.** Topografía del sitio del proyecto

### 5.6 Hidrología

La cuenca No. 87 del río Sixaola, compartida entre Costa Rica y Panamá es una región fronteriza dinámica que cubre alrededor de 2839.6 $km^2$, de los cuales 509.4 $km^2$ están del lado de Panamá y el resto en el lado de Costa Rica. El río Sixaola tiene una longitud de 146 km y desemboca en el mar caribe. **Ver en anexo 14.15 Informe hidrológico e hidráulico sitio de extracción de materiales río Sixaola.**

#### 5.6.1 Calidad de aguas superficiales

La calidad de agua del río Sixaola en el punto de extracción del material pétreo (grava y arena de río) de acuerdo a la muestra de agua LA-INF N°010-2024 los parámetros analizados fueron los siguientes: Sólidos disueltos totales, Sólidos suspendidos, turbiedad, aceites y grasas, Coliformes Fecales y Demanda Bioquímica de Oxígeno. ***Ver resultado 14.9 Informe de Análisis de agua de Río Sixaola.***

#### 5.6.2 Estudio hidrológico

Se realizó una simulación hidráulica de comparación del sitio del proyecto mediante el programa HEC-RAS, en el río Sixaola. **Ver en anexo 14.15 Informe hidrológico e hidráulico sitio de extracción de materiales río Sixaola.**

##### 5.6.2.1 Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)

Se realizó una simulación hidráulica de comparación del sitio del proyecto mediante el programa HEC-RAS, en el río Sixaola. **Ver en anexo 14.15 Informe hidrológico e hidráulico sitio de extracción de materiales río Sixaola.**

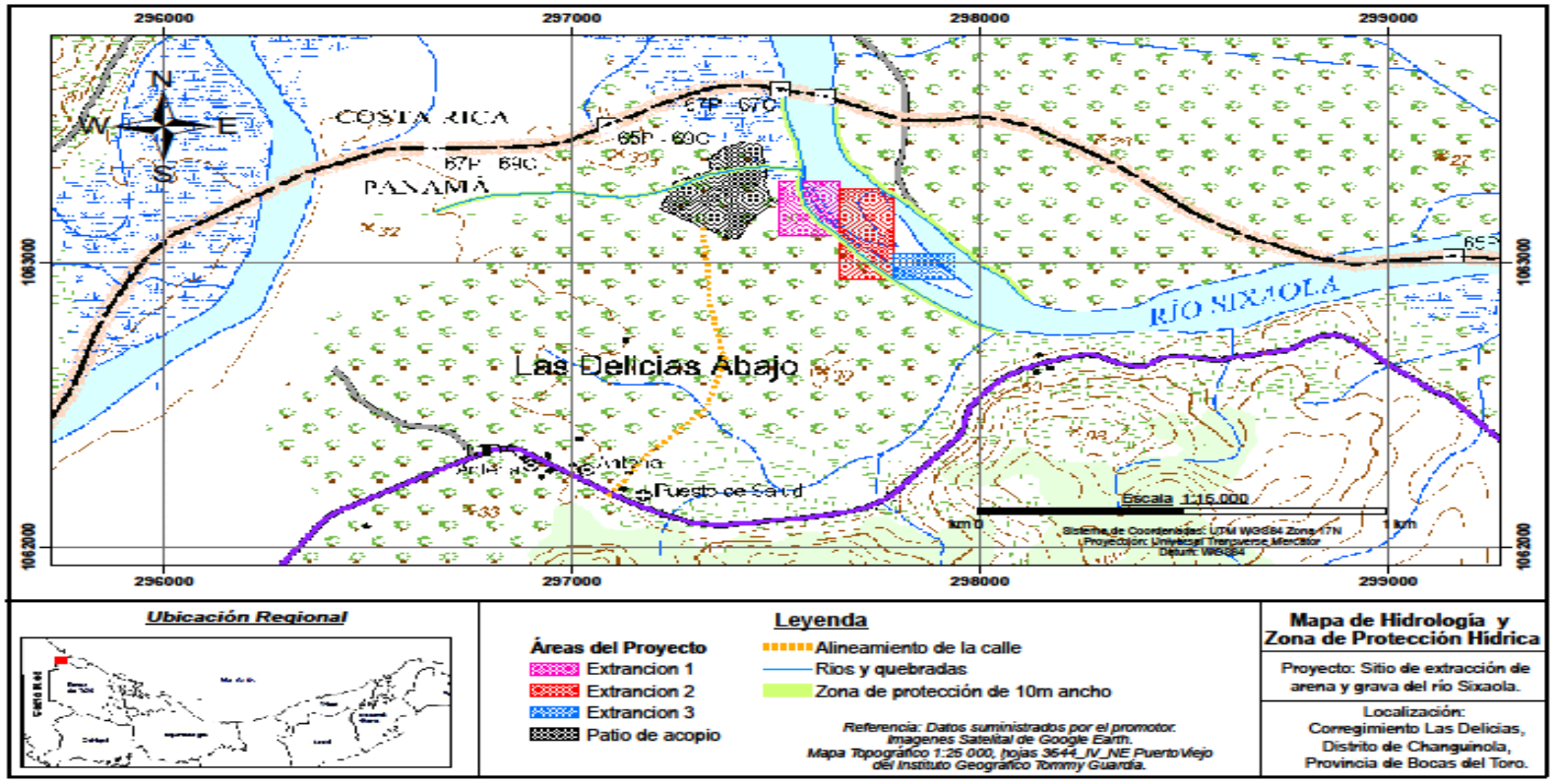
##### 5.6.2.2 Caudal ecológico, cuando se varié el régimen de una fuente hídrica.

La literatura conceptualiza el **Caudal Ecológico** como, el volumen por unidad de tiempo de agua mínimo de una fuente hídrica, necesaria para conservar las condiciones de vida de la flora y fauna del cuerpo hídrico analizado. Donde el concepto de **Caudal Ambiental** se describe como el volumen de agua por unidad

de tiempo, en términos de régimen de calidad y cantidad, requerido para mantener el funcionamiento y resiliencia de los ecosistemas acuáticos.

Comprendido los conceptos de Caudal Ambiental y Caudal Ecológicos, se puede determinar que, estos están definidos o parametrizados, para los casos en que, el desarrollo de una actividad humana ponga en riesgo o impacte, la calidad y cantidad de la fuente, ya sea que las actividades del proyecto modifique las condiciones naturales de la fuente en cuanto a su composición física (mediante obras civiles), que evidencia una disminución del volumen de agua conducido por dicha fuente o minimice su capacidad de recarga hidrológica. El río Sixaola fue analizado, también se analizaron las actividades que se desarrollará para desarrollar la extracción temporal de la grava del río y se determinó que en cuanto a caudal esta fuente hídrica no será afectada de ninguna madera. **Ver en anexo 14.15 Informe hidrológico e hidráulico sitio de extracción de materiales río Sixaola.**

**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.**




**Mapa 4.** Hidrología y zona de protección

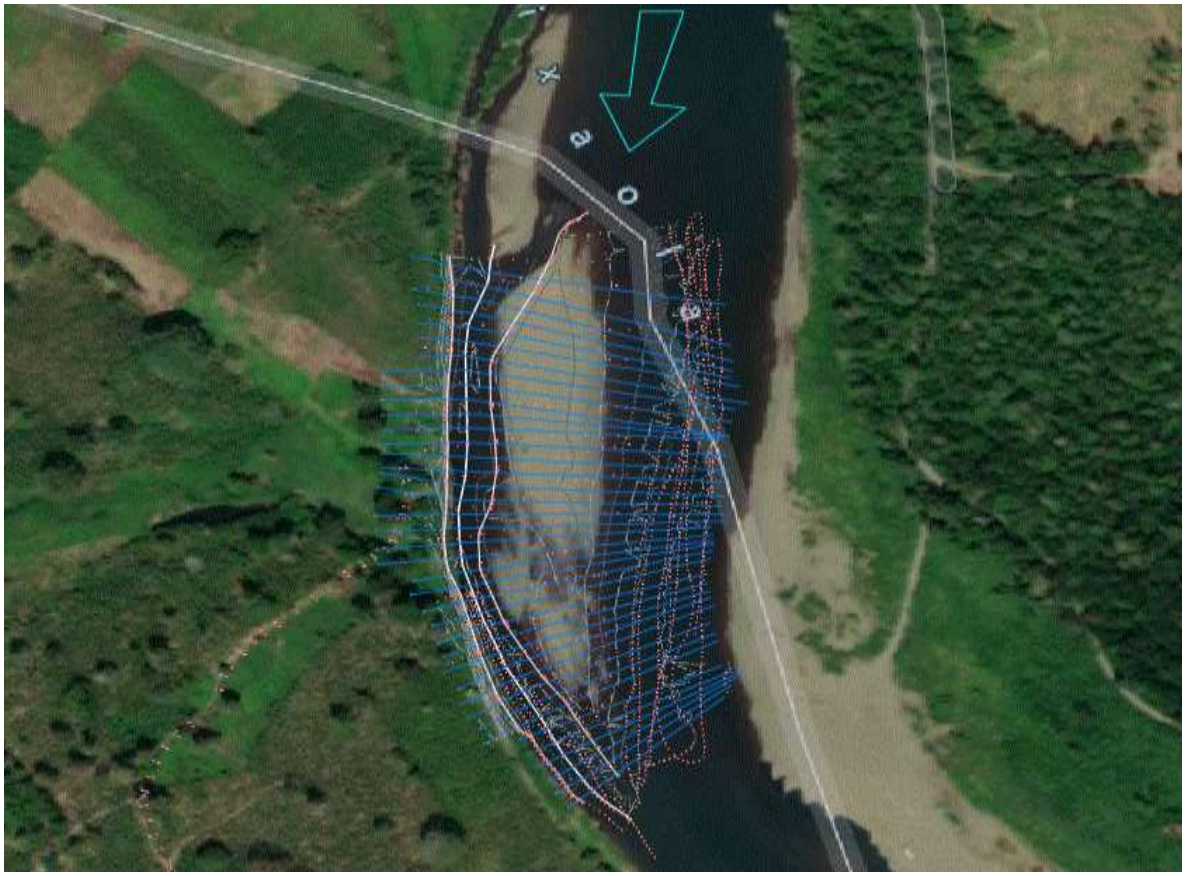
### 5.6.3 Estudio Hidráulico

**Simulación hidráulica del sitio de extracción de material no metálico (grava de rio).**

**Análisis hidráulico - "Modelo HEC-RAS 6.3"**

Como complemento al estudio hidrológico realizado para crecidas máximas en cuestión, se procedió a realizar una simulación hidráulica conformada de comparación del sitio del proyecto mediante el programa HEC-RAS.

El área de extracción de material no metálico propuesta se ubica en la estación 0k+390 del modelo analizado en HEC-RAS, por lo que el nivel de aguas máximas extraordinarias (NAME) para la lluvia de periodo de retorno de 1 en 50 años es de 34.56 metros. **Ver en anexo 14.15 Informe hidrológico e hidráulico sitio de extracción de materiales río Sixaola.**



El área seleccionada para la extracción de material no metálico (grava de rio) Rio Sixaola, aun con la conformación propia del proceso de extracción el nivel de inundación sobre el suelo natural se mantiene en la margen derecha es de aproximadamente 4.60m y en la margen izquierda también es de 4.60m.

### 5.6.4 Estudio oceanográfico

No aplica, el proyecto se ubica aproximadamente a 9.2 km de la Costa.

#### 5.6.4.1 Corrientes, mareas, oleajes

No aplica, el proyecto se ubica aproximadamente a 9.2 km de la Costa.

### 5.6.5 Estudio de Batimetría

No aplica, el proyecto se ubica aproximadamente a 9.2 km de la Costa.

### 5.6.6 Identificación y Caracterización de Aguas subterráneas

Según el Mapa hidrogeológico se tiene la siguiente descripción de las aguas subterráneas en el área del proyecto de extracción de grava del río Sixaola en el corregimiento de Las Delicias, distrito de Changuinola:

DESCRIPCIÓN HIDROGEOLÓGICA

ÁREAS CON ACUÍFEROS LOCALES (INTERGRANULARES O FISURADOS) DE PRODUCTIVIDAD LIMITADA O POCO SIGNIFICATIVA.

PERMEABILIDAD BAJA

ACUIFEROS DE BAJA PRODUCCIÓN (Q = 1 – 3 m3/h)

Grupo Changuinola (K-CHA): Esta unidad hidrogeológica, contiene rocas Sedimentarias de edad Cretácica, tales como: tobas; areniscas; lutitas grises oscuro bien estratificadas, plegadas apretadamente y dislocadas; calizas masivas,

negras, silíceas; con lavas andesíticas intercaladas. Los afloramientos de esta unidad se localizan en varios puntos de la Península de Azuero y en las Provincias de Veraguas y Bocas del Toro y al Noreste de la provincia de Colón. La roca predominante en esta unidad es la caliza, la cual presenta un comportamiento de acuíferos fisurados.

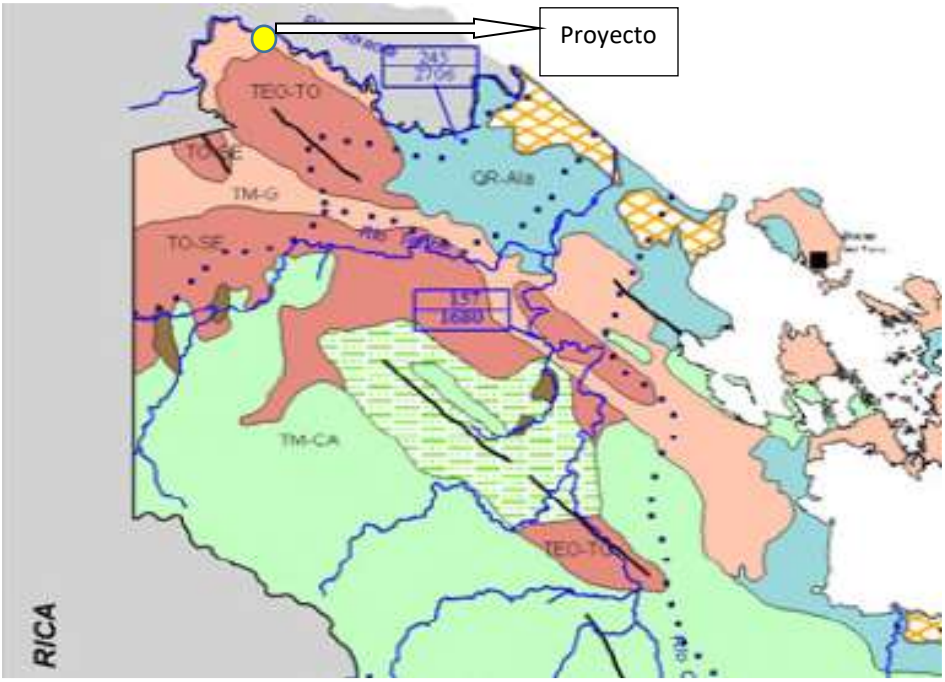



**Imagen 3.** Mapa hidrogeológico de Panamá

### 5.6.6.1 Identificación de acuíferos

En esta unidad se han inventariado muy pocos pozos, y no se tiene una información clara de la productividad de los mismos, por lo que la interpretación hidrogeológica es básicamente cualitativa. La calidad química de las aguas, es generalmente buena.

## 5.7 Calidad de aire

El proyecto de Extracción Temporal de Materiales no Metálicos (grava del río), para Obra Pública, se ubica en área rural, por lo que la calidad del aire es excelente, las acciones del proyecto no ocasionarán olores molestos significativos, se controlará las emisiones de humo del equipo y maquinaria. El promedio de

partículas suspendidas en un periodo de 1 hora fue de 20.8 µg/m³ para el punto 1. De acuerdo a las recomendaciones sobre contaminantes atmosféricos de la Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023 los niveles promedios para partículas suspendidas PM10 no debe superar 75 µg/m³ en 24 horas. ***Ver en anexo 14.7 Informe de Inspección de Calidad de Aire. Medición de Partículas suspendidas PM-10 y PM-2.5.***

### 5.7.1 Ruido

Como se ha mencionado el proyecto de extracción de material pétreo, se ubica dentro de un área rural, donde no existe ninguna fuente de ruido que podría estar ocasionando perturbaciones por este factor. Sin proyecto, los niveles de ruido dentro del proyecto son de baja intensidad (menos de 60 decibeles), emitidos principalmente por pájaros y el viento. Los datos de las mediciones de ruido ambiental se obtuvieron en el área más cercana del proyecto a la fuente principal de ruido, en el Punto 1, en horario diurno, con su cálculo de incertidumbre.

De acuerdo con Decreto Ejecutivo Nº1 del 15 de enero del 2004 y el Decreto Ejecutivo 306 de 2002, en donde el Ministerio de Salud señala que los niveles permisibles no deben superar los 60.0 dBA para horario diurno y los 50.0 dBA para horario nocturno, en áreas residenciales e industriales y áreas públicas. El resultado obtenido en el PUNTO1 fue de **59.6** dBA con una incertidumbre de **± 1.73**, por lo tanto, el nivel sonoro se mantiene dentro de los límites permisibles. ***Ver en anexo 14.8 Informe de Inspección de Ruido Ambiental.***

En cuanto a las actividades que se desarrollarán durante las actividades relacionadas con la extracción del material pétreo pueden ocasionar ruidos molestos, para minimizarlos se propone lo siguiente:

- ✓ Mantener el equipo y las maquinarias en buen estado mecánico, con sistemas de silenciadores incorporados.
- ✓ Minimizar, en lo posible el tiempo de operación de las fuentes emisoras de ruido.
- ✓ Mantener horarios de trabajo de 7 a.m. a 4 p.m.
- ✓ Evitar el uso innecesario de alarmas, bocinas y sirenas.

- ✓ Los operadores utilizar obligatoriamente los equipos anti ruidos.

### 5.7.2 Vibraciones

Las actividades que se desarrollarán durante las actividades relacionadas con la extracción y almacenamiento temporal del material pétreo extraído pueden ocasionar enfermedades por vibraciones, sobre todo a los operadores equipo y maquinaria pesada:

- ✓ Mantener el equipo y las maquinarias en buen estado mecánico, con sistemas de suspensión adecuados.

De acuerdo a la Norma aplicable DIN4150, según la estructura inspeccionada el valor máximo de velocidad para un rango de frecuencia de 1 a 10 Hz debe ser igual o inferior a 20 mm/s y el valor registrado es de 0.08 mm/s; para el rango de frecuencia comprendido entre 10 y 50 Hz el valor de velocidad debe estar por debajo o entre los 20 y 40 mm/s, el valor máximo registrado fue de 0.03 mm/s y para las frecuencias entre 50 a 100 Hz el valor de velocidad máximo debe estar por debajo o entre 40 y 50 mm/s y el máximo registrado fue de 0.01 mm/s. ***Ver en anexo 14.10 Monitoreo de Vibraciones Ambientales.***

### 5.7.3 Olores

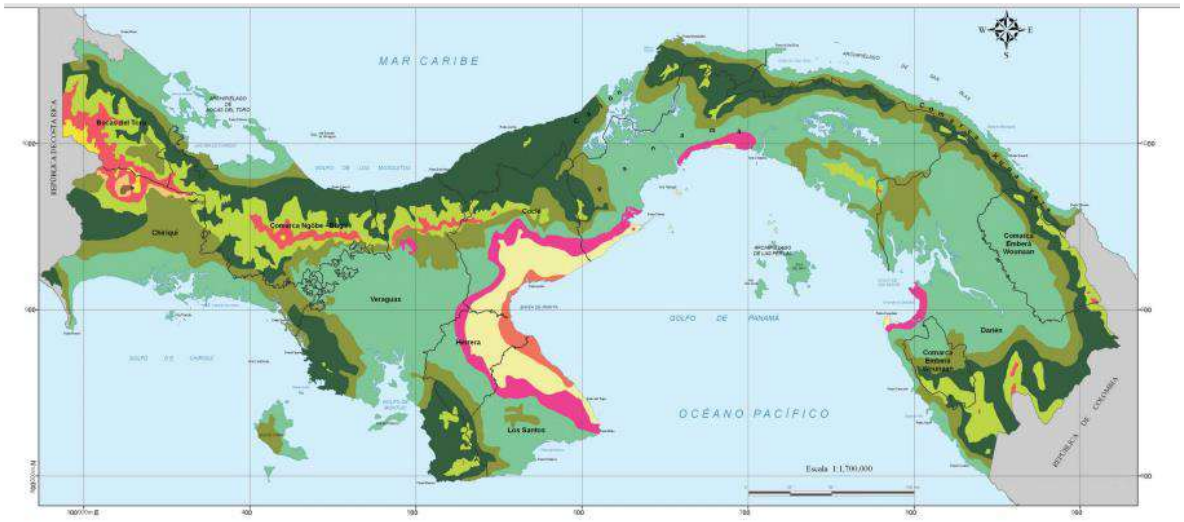
El proyecto de extracción de grava del río Sixaola se ubica en área rural, natural, libre de contaminación, donde no se identifica ningún tipo de olores molestos. Durante la extracción de la grava se puede generar olores molestos, por la basura que los trabajadores generan, para evitarlo el promotor (CUSA) implementará un sistema de recolección y disposición temporal de la basura, en tanques con tapa, bolsas plásticas, bajo techo. La disposición final de estos desechos sólidos se hará en el vertedero Municipal de Changuinola, previo acuerdo con las Autoridades Municipales. Para el manejo de las aguas servidas y negras (*excretas y orines*), durante la extracción se alquilará una letrina portátil a empresas especialistas, quienes se encargarán de su disposición final en sitios autorizados.

## 5.8 Aspectos Climáticos

Según la clasificación de climas según Köppen el área del proyecto pertenece a la clasificación Afi: Clima tropical muy húmedo. Todos los meses con lluvia > a 60 mm. Temperatura media del mes más fresco > 18 ºC. En el siguiente apartado se realiza la descripción de los aspectos climáticos de la zona delimitada como área de influencia del proyecto, basados en las condiciones climáticas del área del proyecto.

El sistema climático de Panamá se rige por una temporada lluviosa y una temporada seca, la primera comienza a partir del mes de mayo y dura aproximadamente hasta el mes de diciembre, siendo los meses de octubre y noviembre los más lluviosos. La temporada seca o meses con poca lluvia es notoria entre los meses de diciembre a abril, exceptuando la vertiente del Caribe donde llueve casi todo el año.

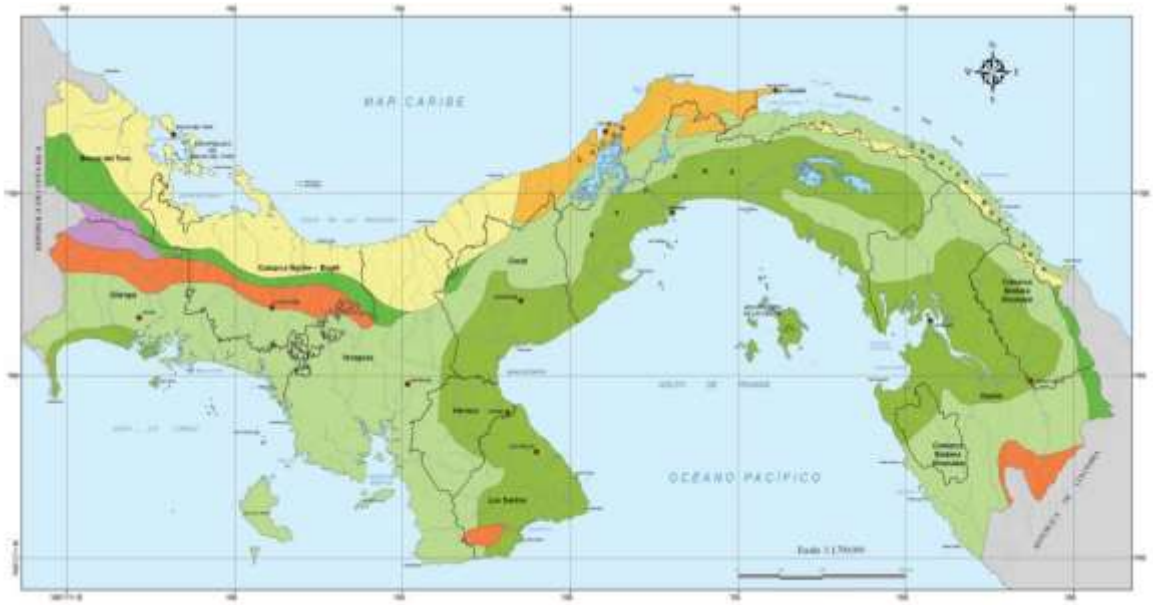
En base a las características presentes en el área y utilizando la clasificación de zonas de vida de Holdridge, se puede ubicar el área del proyecto en la categoría de Bosque Húmedo Tropical (bh-T), correspondiente a tierras bajas, con temperaturas anuales promedios mayores de 24ºC, con una precipitación superior a los 4,000 mm/año.






**Mapa 5.** Mapa de las zonas de vida según Holdridge.

El clima en el área del Proyecto está determinado por su localización geográfica, la altura sobre el nivel del mar, el relieve y la extensión territorial. Específicamente, para definir la clasificación climática, se utilizó la definición de McKay, teniendo en cuenta las características pluviométricas y térmicas del área de influencia. Según esta clasificación, regionalmente en el área del Proyecto predomina un Clima Tropical Oceánico, el cual se extiende por las islas y tierras bajas de la vertiente del Caribe desde Bocas del Toro por el Oeste, hasta Colón occidental y Coclé noroccidental por el Este. Los promedios anuales de temperatura ascienden a los 25 y 27 °C. Los totales anuales de precipitación son elevados, alcanzando los 4,346mm. Este clima no posee estación seca y en todos los meses caen más de 100 mm de lluvia. Los vientos alisios, provenientes del Norte y del Nordeste, provocan lluvias orográficas copiosas.






**Mapa 6.** Mapa de los tipos de climas en Panamá según McKay.

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

Los promedios anuales de temperatura oscilan entre los 26.6 y 27 °C. La humedad relativa está entre 79.5 a 84.5% como promedio anual, y el mes más húmedo es junio. Los totales de precipitación son elevados, alcanzando 2,500 mm en la franja que va desde el río Teribe meridional hasta el río Changuinola meridional. La presión atmosférica promedio anual es de1010 hPa.

Los vientos alisios provenientes del norte y el noreste provocan lluvias orográficas copiosas. En el resto del año, los vientos son débiles y están acompañados por calmas, situación que propicia la caída de lluvias convectivas torrenciales. En este clima, los elevados valores de precipitación media y de humedad relativa, lo mismo que las débiles amplitudes térmicas anuales y diarias, de 5° y 9° C, son el resultado de los efectos de la influencia marina, con tiempos frecuentemente nebulosos.

A continuación, se describirán los aspectos climáticos en base a los datos históricos de las Estaciones Meteorológicas del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá más cercanos al área del proyecto, de acuerdo con el parámetro climático medible:

#### Precipitación

Los datos arrojados por la Estación Sieyik (91-001) indican que la precipitación promedio mensual es de 264.2mm. El mes más lluvioso es el de mayo con lluvias

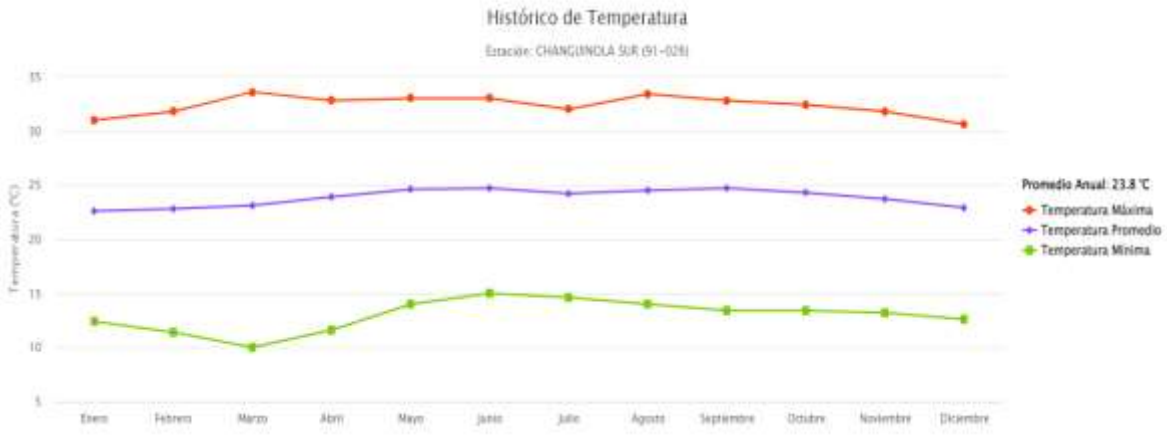
promedios de 325mm y el mes menos lluvioso es el de marzo con lluvias promedios de 175.4mm.




**Gráfica 1.** Registros históricos de precipitación en la Estación Sieyik. (Fuente: IMHPA, ETESA).

### Temperatura

La temperatura promedio anual según los datos de la Estación Changuinola Sur (91-026) es de 23.8°C, siendo los meses más calurosos septiembre y junio con temperaturas promedios de 24.7°C.




**Gráfica 2.** Registros históricos de temperatura en la Estación Changuinola Sur. (Fuente: IMHPA, ETESA).

### Humedad

La humedad relativa promedio anual es de 85.3%, según la Estación Almirante (93-004) siendo el mes de septiembre en donde se presentan mayor humedad.




**Gráfica 3.** Registros históricos de humedad relativa en la Estación Almirante. (Fuente: IMHPA, ETESA).

### Presión atmosférica

La presión atmosférica media en el distrito de Changuinola es de 1011 hectopascal (hPa).

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

Los impactos del cambio climático constituyen amenazas para los sistemas naturales y sociales representando riesgos para el desarrollo nacional. Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2019), la región de América Latina es una de las más vulnerables a los efectos relacionados con el cambio climático, representado riesgos importantes en la población y los servicios básicos.

La evaluación y análisis de los múltiples ámbitos de afectación del cambio climático representa una estrategia de inversiones seguras y resistentes al clima, dirigido a un crecimiento sostenible de la economía.

Múltiples estudios han proyectado cambios en los patrones de temperatura, precipitación e incremento del nivel del mar. El IPCC (por sus siglas en inglés) en su Quinto Informe de Evaluación 5AR (2014), indica que los riesgos asociados al cambio climático por alteraciones en los patrones normales de precipitaciones y

temperaturas están clasificados en un rango moderado y mantienen un alto nivel de ocurrencia e intensificación a futuro.

La Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (MiAmbiente, 2019), a través de los escenarios de cambio climático para Panamá, define que la tendencia de cambio de la variabilidad climática, hacia eventos extremos, es cada vez más evidente.

La variabilidad climática, en especial, los cambios en los patrones de lluvia son la principal amenaza que enfrenta el Istmo, debido a los impactos que estos cambios ejercen sobre las actividades económicas y su funcionamiento regular. Dichos cambios en las precipitaciones han aumento su eventualidad en los últimos veinte años, resultando en un incremento de la vulnerabilidad de resistencia ante eventos extremos que inducen a desastres como inundaciones y deslizamientos de tierra.

Datos de la oficina de Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos ante desastres (UNDRR) mediante su programa DESINVENTAR, muestra el registro de desastres para la República de Panamá en el período 1920 – 2017.

Los resultados indican una mayor susceptibilidad a inundaciones en las áreas de la costa Atlántica, con mayores afectaciones en las provincias de Colón y Bocas del Toro, mientras que, en la vertiente del pacífico, la provincia de Panamá, y el distrito de Tonosí son los más afectados.

La vulnerabilidad es definida como aquellas características que aumentan la magnitud de la probabilidad ante riesgo. Para conocer la vulnerabilidad del proyecto, primero es necesario evaluar la sensibilidad del proyecto.

La sensibilidad del proyecto debe determinarse en relación a las variables climáticas y sus efectos secundarios sobre la Infraestructura y sistemas asociados. De igual forma, según la Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Infraestructura de Inversión Pública (Ministerio de Ambiente, 2020), la sensibilidad del proyecto ante los efectos relacionados al cambio climático debe ser evaluados sistémicamente a través de cuatro importantes elementos que componen cadenas productivas:

- Activos y Bienes en el Sitio
- Procesos

- Servicios (Procesos, Mercado, Demanda)
- Insumos (Agua, Energía, otros)

Para la realización de la Matriz de Sensibilidad se tomó en cuenta tres puntajes subjetivos, los cuales son:

| **Sensibilidad** | **Descripción** | **Color (Representado En La Matriz)** |
|---|---|---|
| **Baja** | Ninguna variable climática parece tener efecto sobre la infraestructura o los procesos y/o servicios ofrecidos por el proyecto. | |
| **Media** | La variable de peligro climático puede tener un ligero impacto en los activos, procesos, servicios, recursos y suministros. | |
| **Alta** | Las variables climáticas pueden tener un impacto significativo en los bienes, procesos y/o servicios, recursos y suministros del proyecto | |

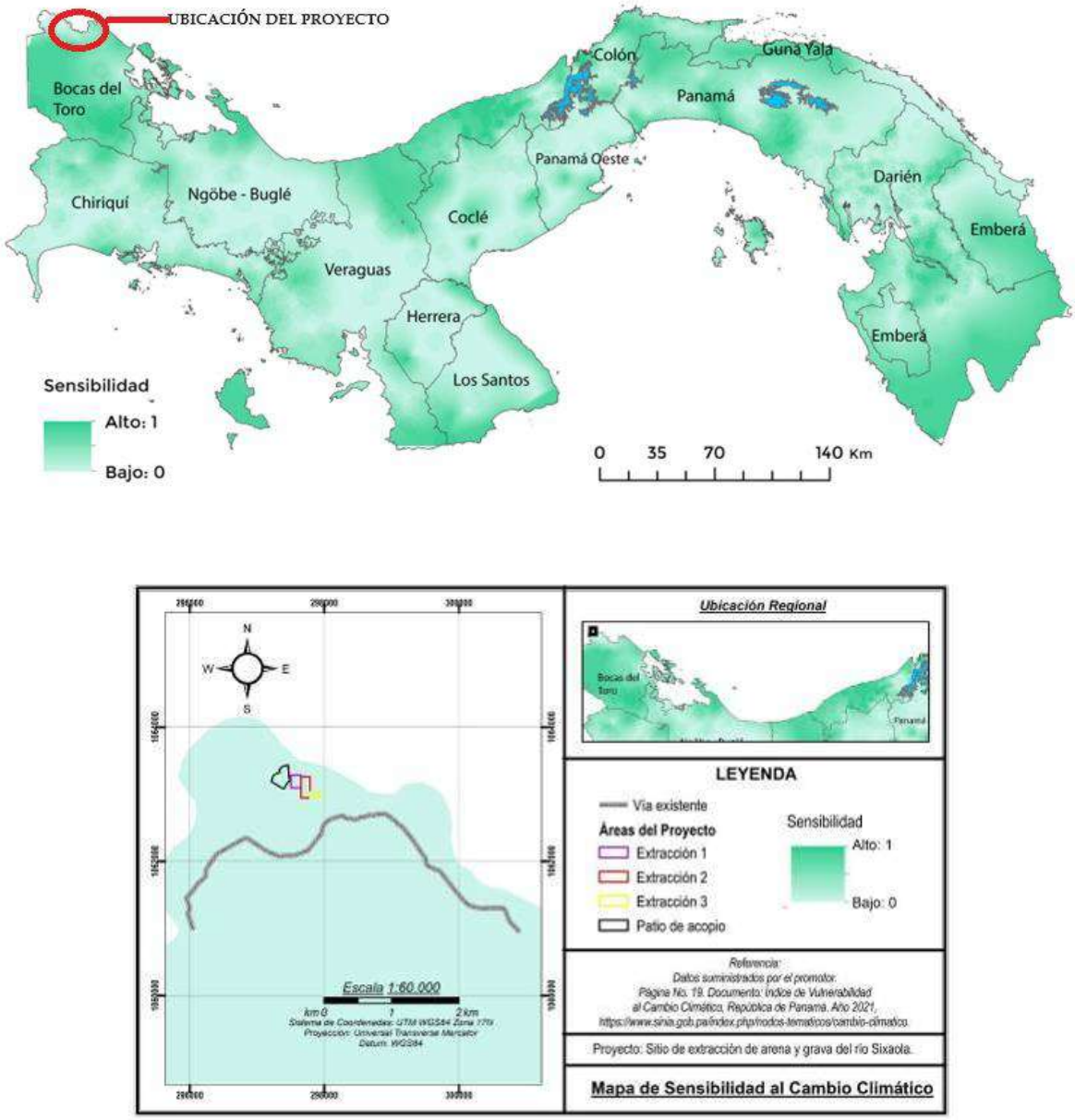
| **Elementos de sensibilidad** | **Activos** Bienes de infraestructura | **Procesos** Tratamiento de agua | **Servicios** Suministro de agua potable | **Insumos** Agua, energía, otros. |
|---|---|---|---|---|
| Incremento de las temperaturas promedios | | | | |
| Incremento extremo de temperaturas | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Cambio en los patrones de lluvia | | | | |
| Cambios extremos de lluvia | | | | |
| Deslizamientos de tierra | | | | |
| Radiación solar | | | | |
| Disponibilidad de agua | | | | |
| Tormentas | | | | |
| Inundaciones | | | | |
| Erosión del suelo | | | | |
| Incendios forestales | | | | |
| Calidad del aire | | | | |

**Fuente:** Matriz de sensibilidad de Guía Técnica de Cambio Climático para proyectos de Inversión Pública con adaptación por el equipo consultor. Diciembre, 2024.

Con respecto a la matriz de sensibilidad del proyecto con valoración subjetiva se considera que presenta una sensibilidad **media** ante la variable climática impulsora de riesgos: precipitación e inundaciones Esta trae como efectos secundarios la disponibilidad de agua, tormentas, inundaciones e incluso erosión del suelo.

Otra variable climática que se consideró de media sensibilidad para el proyecto es el incremento de lluvias por la naturaleza del proyecto



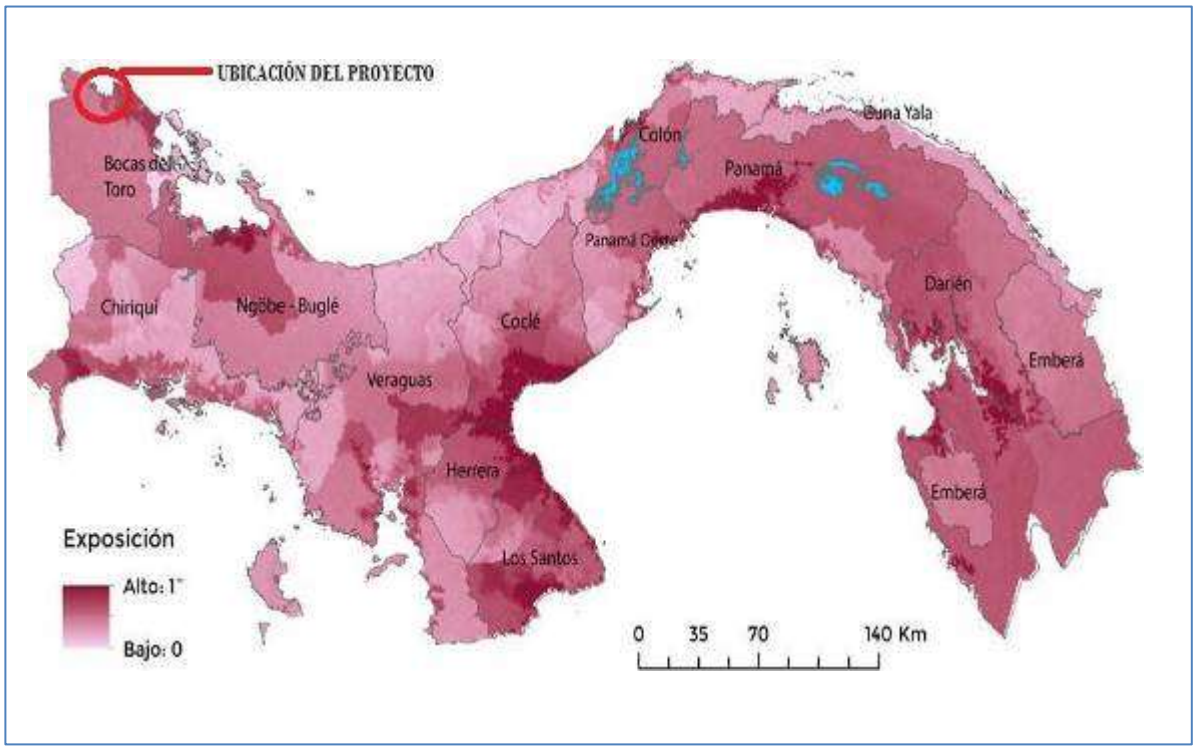

**Mapa 7 - 8.** Mapa de sensibilidad al Cambio Climático de la República de Panamá. **Fuente:** Índice de vulnerabilidad al cambio climático de la República de Panamá. Ministerio de Ambiente, 2021.

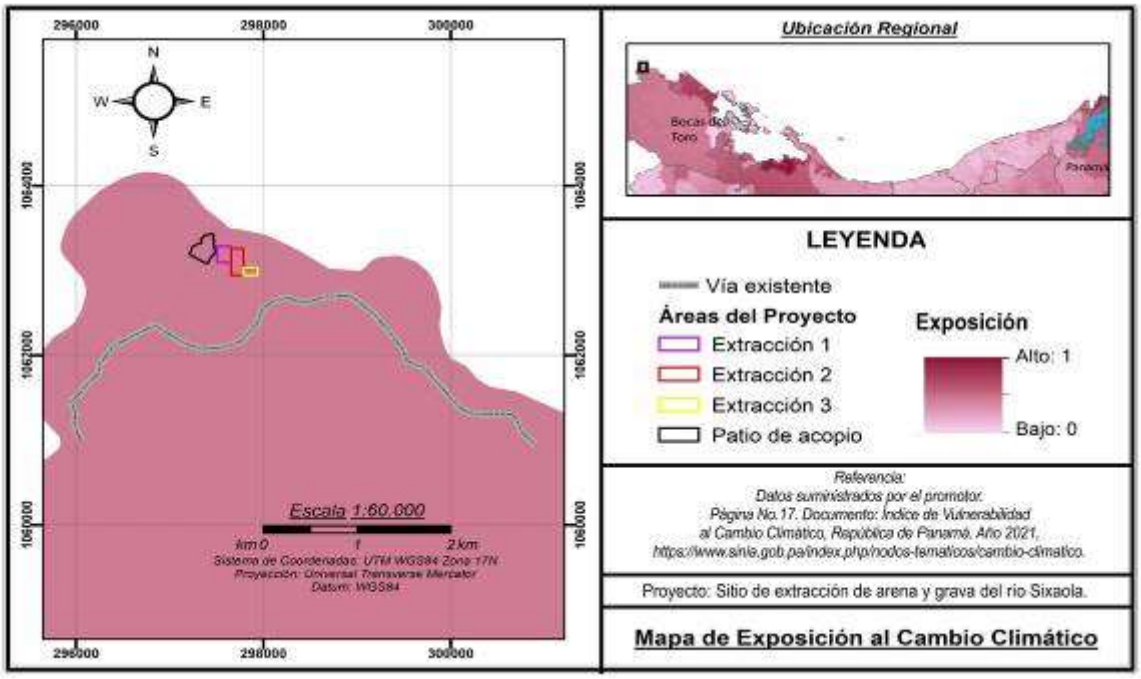
En el mapa de sensibilidad al cambio climático se puede observar que el área donde se desarrollará el proyecto presenta una sensibilidad de baja a media.

Seguido de la identificación de sensibilidad, se proseguirá a evaluar la Exposición del proyecto y los servicios que este ofrece ante amenazas climáticas en el sitio donde se planea desarrollar.

### 5.8.2.1 Análisis de Exposición

Según el mapa de exposición al cambio climático publicado por el Ministerio de Ambiente de Panamá, el área del proyecto se encuentra en un área con exposición de **media a alta** como resultado de las frecuencias de las inundaciones

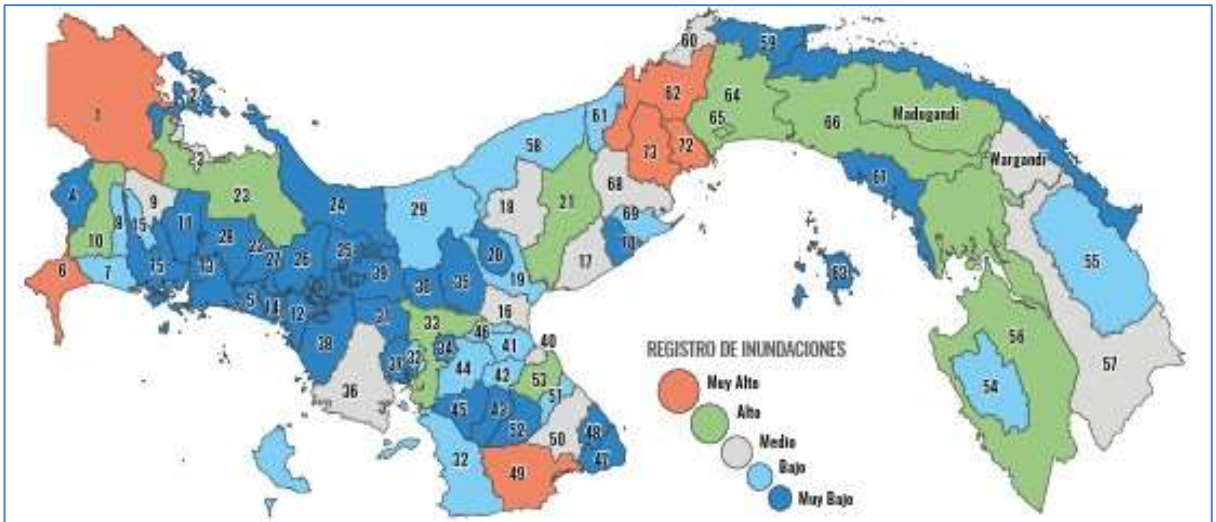





**Mapa 9 – 10.** Mapa de exposición al Cambio Climático de la República de Panamá. **Fuente:** Índice de vulnerabilidad al cambio climático de la República de Panamá. Ministerio de Ambiente, 2021

La Tercera Comunicación Nacional Sobre Cambio Climático – Panamá del Ministerio de Ambiente indica que se conoce que los sitios con mayor susceptibilidad a inundaciones son aquellos ubicados en las costas del Caribe, destacándose distritos localizados en las provincias de Panamá y Bocas del Toro.

Como se observa en la siguiente figura el distrito de Changuinola presenta un registro de inundaciones muy alto.




| Nº | DISTRITO | PROVINCIA |
|---|---|---|
| 1 | CHANGUINOLA | Bocas del Toro |
| 2 | BOCAS DEL TORO | Bocas del Toro |
| 3 | CHIRIQUÍ GRANDE | Bocas del Toro |
| 4 | RENACIMIENTO | Chiriquí |
| 5 | SAN FÉLIX | Chiriquí |
| 6 | BARÚ | Chiriquí |
| 7 | ALANJE | Chiriquí |
| 8 | BOQUERÓN | Chiriquí |
| 9 | BOQUETE | Chiriquí |
| 10 | BUGABA | Chiriquí |
| 11 | GUALACA | Chiriquí |
| 12 | TOLE | Chiriquí |
| 13 | SAN LORENZO | Chiriquí |
| 14 | REMEDIOS | Chiriquí |
| 15 | DOLEGA | Chiriquí |
| 16 | AGUADULCE (CAB) | Coclé |
| 17 | ANTÓN | Coclé |
| 18 | LA PINTADA | Coclé |
| 19 | NATÁ | Coclé |
| 20 | OLA | Coclé |
| 21 | PENONOMÉ | Coclé |
| 22 | MIRONÓ | Comarca Ngäbe-Buglé |
| 23 | KANKINTÚ | Comarca Ngäbe-Buglé |
| 24 | KUSAPÍN | Comarca Ngäbe-Buglé |
| 25 | ÑÜRÜM | Comarca Ngäbe-Buglé |
| 26 | MÜNA | Comarca Ngäbe-Buglé |
| 27 | NOLE DUIMA | Comarca Ngäbe-Buglé |
| 28 | BESIKO | Comarca Ngäbe-Buglé |
| 29 | SANTA FÉ | Veraguas |
| 30 | SAN FRANCISCO | Veraguas |
| 31 | LA MESA | Veraguas |
| 32 | MONTIJO | Veraguas |
| 33 | SANTIAGO | Veraguas |
| 34 | ATALAYA | Veraguas |
| 35 | CALOBRE | Veraguas |
| 36 | SONÁ | Veraguas |
| 37 | RÍO DE JESÚS | Veraguas |
| 38 | LAS PALMAS | Veraguas |
| 39 | CAÑAZAS | Veraguas |
| 40 | CHITRÉ | Herrera |
| 41 | PARITA | Herrera |
| 42 | PESÉ | Herrera |
| 43 | LOS POZOS | Herrera |
| 44 | OCÚ | Herrera |
| 45 | LAS MINAS | Herrera |
| 46 | SANTA MARÍA | Herrera |
| 47 | PEDASÍ | Los Santos |
| 48 | POCRÍ | Los Santos |
| 49 | TONOSÍ | Los Santos |
| 50 | LAS TABLAS | Los Santos |
| 51 | GUARARÉ | Los Santos |
| 52 | MACARACAS | Los Santos |
| 53 | LOS SANTOS | Los Santos |
| 54 | SAMBÚ | Darién |
| 55 | CÉMACO | Darién |
| 56 | CHEPIGANA | Darién |
| 57 | PINOGANA | Darién |
| 58 | DONOSO | Colón |
| 59 | SANTA ISABEL | Colón |
| 60 | PORTOBELO | Colón |
| 61 | CHAGRES | Colón |
| 62 | COLÓN | Colón |
| 63 | BALBOA | Panamá |
| 64 | PANAMÁ | Panamá |
| 65 | SAN MIGUELITO | Panamá |
| 66 | CHEPO | Panamá |
| 67 | CHIMÁN | Panamá |
| 68 | CAPIRA | Panamá |
| 69 | CHAME | Panamá |
| 70 | SAN CARLOS | Panamá |
| 71 | TABOGA | Panamá |
| 72 | ARRAIJÁN | Panamá |
| 73 | LA CHORRERA | Panamá |
| 74 | COMARCA KUNA YALA | Comarca Kuna Yala |
| 75 | DAVID | Chiriquí |

**Mapa 11.** Registro de inundaciones por distritos de Panamá en el período 1920 - 2017.
**Fuente:** Cathalac, 2017 con datos de DESINVENTAR, 2017.

De acuerdo a la información de CATHALAC (2016) sobre una nueva clasificación de climas considerando el régimen de las lluvias en Panamá, partiendo del hecho de que es la variable más importante, se tiene que las regiones son:

- **Región Caribe Occidental:** Esta región abarca toda la porción caribeña desde Bocas del Toro, parte de comarca Ngäbe-Bugle, Veraguas y costa abajo de Colón.
- **Región Pacífico Occidental:** Esta región cubre Chiriquí, parte interior de

la comarca Ngäbe-Bugle, interior y Sur de Veraguas, porción Oeste de Herrera y Los Santos.

- **Región del Pacifico Central:** Esta región incluye las porciones este de Los Santos, Herrera, Sur de Coclé y Sur de gran parte de Panamá Oeste. (Arco Seco de Panamá)
- **Región Central:** Esta región abarca toda la porción del centro del territorio de las provincias de Coclé, Panamá Oeste, Panamá Metro y resto de la provincia de Colón hasta su frontera con comarca Guna Yala.
- **Región Pacifico Oriental:** Esta región comprende gran parte de la provincia de Panamá Este, comarcas Madugandí, Wargandí, las Emberas Wounaan y Darién.
- Región Caribe Oriental: Esta región se refiere solo la porción que cubre la comarca Guna Yala.

Con esta clasificación, el proyecto se ubica en la Región Caribe Occidental, la cual según la publicación del Ministerio de Ambiente en el año 2019 llamada Estrategia Nacional de Cambio Climático 2050, esta región tendrá sus principales impactos en:

**Recursos hídricos**

- Aumento de la frecuencia de fenómenos de precipitaciones extremos.
- Aumento en inundaciones / deslizamientos.

**Zonas costeras**

- Elevación del nivel del mar
- Erosión de la línea de la costa
- Explosión a la intrusión marina
- Afectación de zonas de manglares
- Pérdidas de terreno costero
- Inundaciones prolongadas

**Salud humana**

- Aumento en la tasa de incidencia de enfermedades transmitidas por vectores.

**Principales impactos del cambio climático en ciudades prioritarias**

- Afectados por inundaciones
- Mayor susceptibilidad a inundaciones

Al tener en cuenta el análisis del escenario regional se evaluará la Exposición del proyecto y los servicios que este ofrece ante amenazas climáticas antes vistas.

**CUADRO 12.** Exposición del proyecto a amenazas climáticas

| FASE | AMENAZA | CONSECUENCIAS | EXPOSICIÓN |
|---|---|---|---|
| **Planificación** | En esta etapa no se prevé exposición | | Nula |
| **Construcción** | Fuertes lluvia | Interrupciones de los trabajos de construcción.<br><br>Afectaciones a los caminos de acceso al proyecto e incremento de erosión. | Media |
| | Temperaturas altas de calor | Incremento del uso de enfriadores en espacios cerrados, mayor uso de energía eléctrica, mayor uso de energías no renovables.<br>Afectación en la salud o bienestar de los trabajadores del proyecto | Baja |
| | Sequías | Baja disponibilidad de recurso | Baja |

| FASE | AMENAZA | CONSECUENCIAS | EXPOSICIÓN |
|---|---|---|---|
| | prolongadas | hídrico para actividades dentro del proyecto | |
| | Inundación | Interrupciones de servicios básicos: energía, transporte, telecomunicaciones. | Alta |
| | Deslizamiento de tierra | Afectación a las vías de acceso al proyecto.<br>Interrupción de las labores de construcción | Media |
| **Operación** | Inundaciones | Afectación al sistema de distribución de agua potable | Media |
| | Deslizamientos de tierra | Daños en las infraestructuras | Baja |
| | Sequías prolongadas | Baja disponibilidad de agua para el abastecimiento de agua potable. | Baja |
| **Cierre** | Esta etapa no está contemplada para este proyecto | | Nula |

Fuente: Equipo consultor. Diciembre 2024

Cabe mencionar que el proyecto considera esta exposición en los diseños del mismo, debido a ser la provincia de Bocas del Toro un área susceptible a eventos hidro climáticos.

### 5.8.2.2 Análisis de Capacidad Adaptativa

La capacidad de adaptación se basa en cuatro categorías de variables, que determinan su capacidad para ajustarse a los cambios previstos del clima. Dichas variables se indican a continuación:

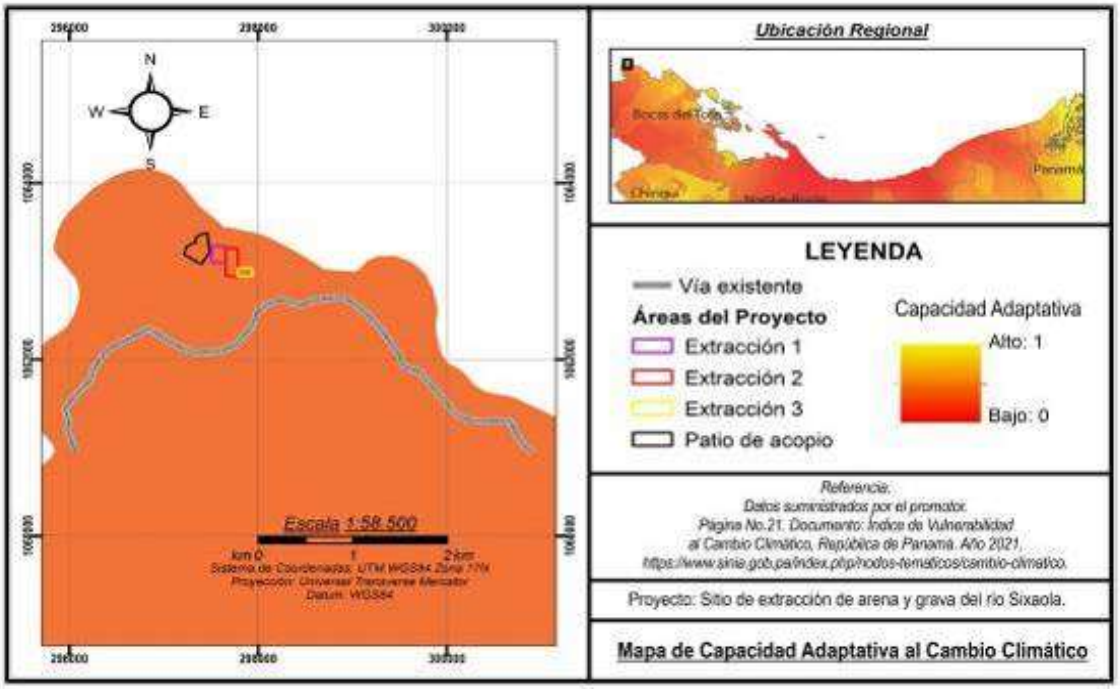
- ✓ Variables transversales: se refiere a la existencia de representación y/o planificación gubernamental, Organizaciones no Gubernamentales, Organizaciones de bases comunitarias, sector privado, etc.
- ✓ Variables económicas: Se refiere tanto a la disponibilidad de recursos económicos e infraestructuras. Recursos económicos: Existencia / ausencia de recursos económicos, fuentes de financiación y/u oportunidades de mercado derivadas de la adaptación.
- ✓ Infraestructuras. Disponibilidad / ausencia de infraestructuras necesarias y suficientes para hacer frente a los riesgos identificados.
- ✓ Variables sociales: Características sociales, económicas, Información y conocimiento en relación con los riesgos detectados.

En este sentido se tendrá que responder a las siguientes interrogantes:

- ➢ El proyecto contará con las herramientas financieras adecuadas para afrontar los riesgos del Cambio Climático como: financiamiento de los equipos y maquinaria pesada para la extracción (50,000 m3), transporte y almacenamiento temporal de la grava del río, sitio adecuado para almacenamiento temporal de la grava extraída, protección de las infraestructuras temporales a construir e instalar.
- ➢ El proyecto contará con los diseños y estudios adecuados para la construcción de cada una de las infraestructuras, contará con las medidas adecuadas para que tengan la resiliencia a los impactos del cambio climático, como: materiales apropiados y debidamente probados en este tipo de construcción.
- ➢ Se programa un plan de capacitaciones para establecer inducciones sobre los diversos impactos que tiene el cambio climático en el proyecto, las medidas que se han desarrollado y el monitoreo de las mismas, para el beneficio del proyecto y actores cercanos, los temas de cambio climático serán agregados en las capacitaciones dentro del Plan de Educación Ambiental.

**Análisis adecuados y comparativos con el mapa de capacidad de adaptación realizado**

Lo cual el proyecto se define con una capacidad de adaptación **Media,** según el mapa de capacidad adaptativa al cambio climático de la República de Panamá, elaborado por el Ministerio de Ambiente.




**Mapa 12.** Mapa de Capacidad Adaptativa al Cambio Climático en el proyecto

### 5.8.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas

Las amenazas se definen como la combinación de la probabilidad en la ocurrencia de un evento y las consecuencias asociadas a este.

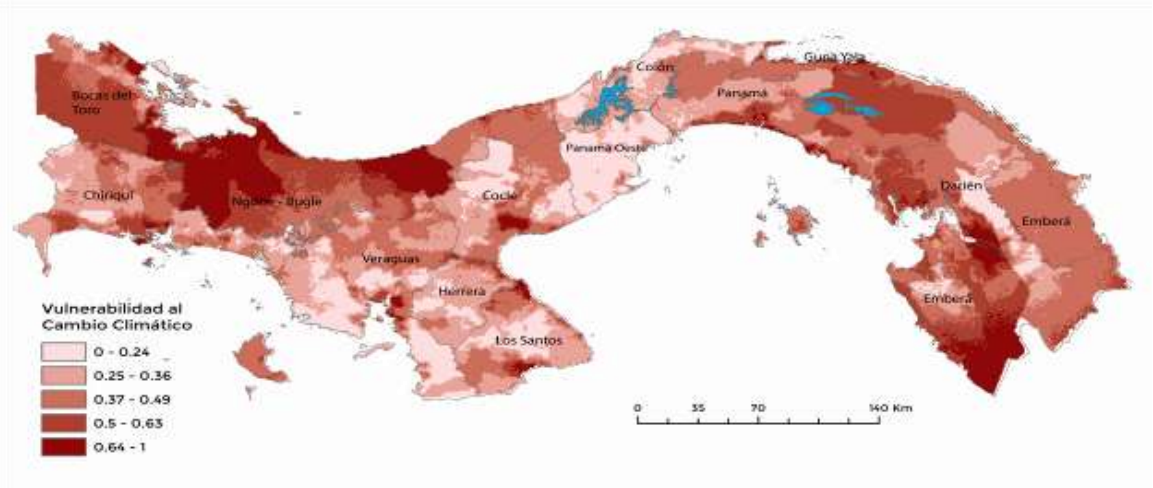
**Cuadro 13.** Identificación de Peligros o Amenazas climáticas para el proyecto

| FASES | TIPOS DE PELIGROS CLIMÁTICOS IDENTIFICADOS | IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS O AMENAZAS EN EL PROYECTO |
|---|---|---|
| Construcción | Inundaciones | El proyecto se ubica en una zona de vida clasificada como Bosque Húmedo Tropical, con precipitaciones mayores a 2,500 mm por año. El terreno donde se extraerá, transportará y almacenará temporalmente la grava del río extraída colinda con el río Sixaola. El estudio hidrológico desarrollado para esta fuente hídrica en este punto indica el nivel que puede subir el río en una crecida, para que las infraestructuras temporales construidas e instalada no sean afectadas por inundaciones, al igual que la ubicación del patio de equipos y maquinarias. |
| | Erosiones y deslizamientos | Aunque son terrenos planos se tendrá que construir obras de conservación de suelo, tal y como fue expuesto en el Plan de Manejo Ambiental de este documento, para evitar que se den erosiones y sedimentaciones a la fuente hídrica. |
| | Emisiones por fuentes móviles (equipos, maquinarias pesadas) | Daños a la salud humana expuesta al proyecto, operadores y población aledaña. Se cuenta con protocolo de seguridad, salud y ambiente, que cada colaborador debe seguir. Existe un Plan de mantenimiento de las maquinarias y equipos utilizados en el proyecto. |
| | Manejo de | Daños a la salud humana expuesta al |

| FASES | TIPOS DE PELIGROS CLIMÁTICOS IDENTIFICADOS | IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS O AMENAZAS EN EL PROYECTO |
|---|---|---|
| | desechos comunes y peligrosos | proyecto, operadores y población aledaña por mal manejo de los desechos. En el Plan de Manejo se específica las medidas y protocolos a seguir para el manejo de estos desechos. |
| | Tecnología de diseño y construcción | Incumplimiento con el Plan de Manejo de este EsIA, no hacer obras por ejemplo de obras de conservación de suelo, establecimiento de áreas verdes, a través de arborización, revegetación y reforestación. Está establecido en el Plan de Manejo y es de estricto cumplimiento |

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

El proyecto se ubica en el corregimiento Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. El Ministerio de Ambiente en el documento **Índice de Vulnerabilidad de Panamá**, establece que para el corregimiento las Delicias, sitio del proyecto de extracción de grava de río, el índice de vulnerabilidad al cambio climático está en 0.63 considerada media, tal y como se muestra en el siguiente mapa.




**Mapa 13.** Mapa del Índice de Vulnerabilidad

**VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO**: El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007) define la vulnerabilidad como la 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.

La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, de su sensibilidad y capacidad de adaptación, Formula:




Fuente: IPCC

Basados en la información analizada y los datos que se han recabado en campo, el proyecto denominado "**EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) PARA OBRAS PÚBLICAS"**, al analizar los componentes de sensibilidad, exposición y capacidad adaptativa, se podría concluir que el proyecto tiene una **media** vulnerabilidad ante el cambio climático.

a. La Sensibilidad es Media
b. La Exposición es Media
c. La Capacidad Adaptativa es Media

Tomando en consideración la guía técnica de cambio climático para proyectos de inversión pública, se confecciona la matriz de vulnerabilidad al cambio climático para cada uno de los riesgos climáticos identificados para el proyecto. La vulnerabilidad del proyecto está influenciada por dos factores: 1) la **sensibilidad** que se clasifica como media, afectada por las anomalías en las precipitaciones que pueden causar inundaciones, deslizamientos, erosiones del suelo, y con tormentas eléctricas, cargadas de relámpagos, y 2) **la exposición** asociada al cambio climático se clasifica como media, donde se identificó el incremento estacional de las precipitaciones, desbordamiento de ríos, lluvias e inundaciones flash, erosión del suelo.

A continuación, se presentan las vulnerabilidades por tipo de amenaza.

**Vulnerabilidad media.** Áreas propensas a inundaciones, sobre todo en el área que colinda con el río Sixaola, causadas por cambios en los patrones de lluvia o anomalías de precipitaciones, durante la fase de construcción y operación del proyecto.

**Tabla No 14.** Matriz de identificación de vulnerabilidad, según riesgo climático, anomalías de precipitaciones que causan inundaciones.

| | | Exposición | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Baja** | **Media** | **Alta** |
| **Sensibilidad** | **Baja** | | | |
| | **Media** | | Inundaciones | |
| | **Alta** | | | |

| Nivel de Vulnerabilidad | |
|---|---|
| | Nula /Baja |
| | Media |
| | Alta |

En el pasado no se han dado amenazas naturales que puedan poner en peligro la ejecución del proyecto como: huracanes, tifones, etc., sin embargo, por la presencia de áreas de potreros con pastura de ganado vacuno y caballar cercanos al sitio del proyecto podría registrarse algún incendio forestal, por las altas temperaturas coincidiendo con bajas precipitaciones o épocas secas, se han registrado inundaciones y desbordamientos del río Sixaola de manera frecuente en inviernos extremos, por lo que la extracción no se puede hacer en épocas de lluvias extremas.

**Vulnerabilidad media. Erosión y sedimentación del Suelo, causado por Cambios en los patrones de lluvia**, por estar en un área con precipitaciones arriba de 3,000 mm por año.

**Tabla No 15.** Matriz de identificación de vulnerabilidad por precipitaciones extremas, ocasionando erosiones y sedimentaciones en el proyecto.

| | | **Exposición** | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sensibilidad** | | **Baja** | **Media** | **Alta** |
| | **Baja** | | | |
| | **Media** | | Erosiones Sedimentaciones | |
| | **Alta** | | | |

| Nivel de Vulnerabilidad | |
|---|---|
| | Nula /Baja |
| | Media |
| | Alta |

Vulnerabilidad por cambio climático futuro

Los escenarios de cambio climático son una representación plausible y a menudo simplificada del clima futuro, basados en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas, que se construyen para ser utilizados de forma explícita en la investigación sobre las consecuencias potenciales del cambio climático.

Según el estudio del Ministerio de Ambiente 2022, sobre los escenarios de cambio climático para la Región de Changuinola, Bocas del Toro, sitio del proyecto, se tiene la siguiente data:

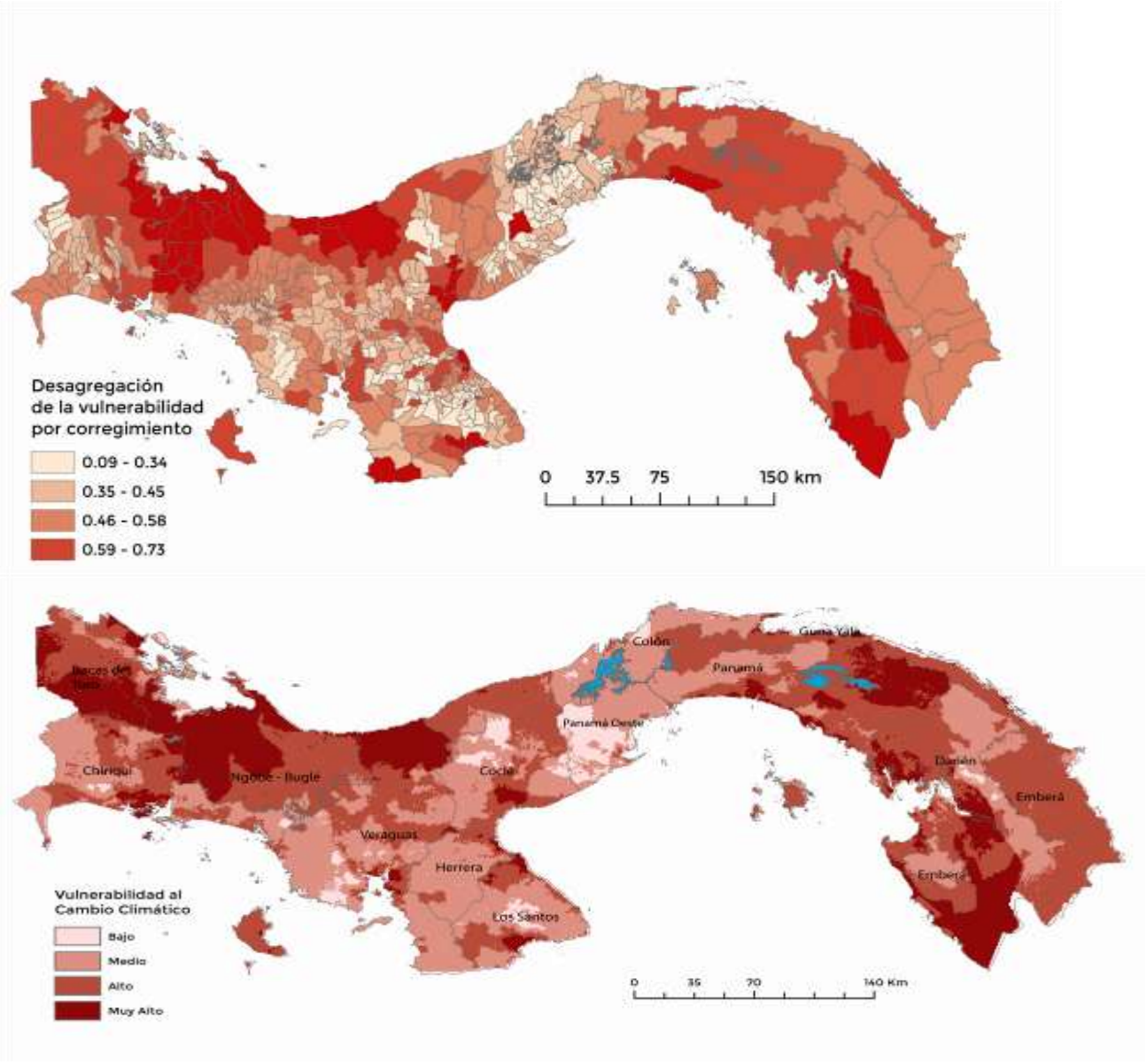
**Cuadro 16** Valores Promedios de Cambio para Precipitación y Temperatura de Acuerdo a los Tres Modelos de Cambio Climático y el Escenario SSP5-8.5

| **Línea base** | **3,000.00 mm** | **25.0 ºC** | **27.0 ºC** |
|---|---|---|---|
| **Año** | **Precipitación (cambio en %)** | **Temperatura mínima (Cambio en oC)** | **Temperatura máxima (Cambio en oC)** |
| 2030 | -19.4 % | 2.7 ºC | 2.2 ºC |
| 2050 | -18.4 % | 3.3 ºC | 2.9 ºC |
| 2070 | -18.9 % | 4.1 ºC | 3.8 ºC |

En este análisis de vulnerabilidad futura, las temperaturas máximas y mínimas estarán en ascenso lo cual traerá mayor demanda de agua, electricidad, mayor evaporación de fuentes superficiales y evo transpiración de las plantas, trayendo incendio de masa vegetal. Por otro lado, en el futuro, la precipitación disminuirá trayendo sequías.

La vulnerabilidad futura se puede ver afectada por las mismas amenazas antes evaluadas, sólo que se incrementan los efectos según los escenarios analizados.

Los siguientes mapas muestran que la Desagregación de vulnerabilidad para el corregimiento de Las Delicias, Changuinola, Bocas del Toro es Media, al igual que la Vulnerabilidad al Cambio Climático.




**Mapa 14.** Mapa de desagregación de la vulnerabilidad por corregimiento y vulnerabilidad al cambio climático.

## 6 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

En esta sección se identifica la flora y fauna silvestre existente en el área de influencia directa del proyecto.

### 6.1 Características de la Flora

**Objetivos:** El objetivo consiste en describir las características de la flora presente en el área del proyecto “Extracción Temporal de Materiales no Metálicos para Obra Pública (grava de Rio)” ubicado en las Delicias Abajo, Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, en un brazo del río Sixaola.

**Metodología:** Para la recopilación de datos y la elaboración del informe final de las especies de flora que se encuentra presente dentro del área del proyecto, se llevó a cabo recorridos en el área de interés durante el mes de febrero. Esta gira de campo se efectuó el día 17 de febrero del 2024.

Durante los recorridos que se realizaron para la evaluación del componente florístico presente en el área del proyecto, se identificó un gran porcentaje de las especies presentes in situ ya que la mayoría representan plantas comunes de la región, además se colectaron algunas muestras para su correcta identificación.

Para la identificación de las plantas que se encontraban en la zona se tomaron fotografías, las cuales posteriormente fueron revisadas y verificadas con literatura especializada como (Libro de árboles de Panamá de Peláez et al (2016), (Guía de introducción a la Dendrología tropical para Panamá Giménez & Carrasquilla (2020), (Catálogo de plantas con potencial para biocomercio y bioprosperación de ANCON (2017), Guías de identificación de orquídeas con mayor demanda comercial (MINAM 2015), , Guía para la propagación de 120 especies de árboles nativos de Panamá y el Neotrópico (Román *et al.,* 2012), Guía de árboles y plantas arborescentes de la Universidad Tecnológica de Panamá, Extensión Tocumen (Jiménez & Espino, 2020), Guía de crecimiento y sobrevivencia temprana de 64 especies de árboles nativos de Panamá y el Neotrópico (Hall & Asthon, 2016), Guía de árboles de Panamá y Costa Rica (Condit, 2009) y páginas web https://bioweb.bio/

Posterior a la identificación de las plantas presentes se procedió a realizar un listado donde fueron agrupados por División y familia (géneros o/y especies), hábito de crecimiento y nombre común.

Dentro del área del proyecto se lograron identificar un total de 13 especies, las cuales se encuentran distribuidas en 10 familias y 13 géneros, donde las familias mejor representadas fueron la Fabaceae con tres especies (*Enterolobium cyclocarpum, Senna alata, Mimosa pudica*) y la familia Poaceae con dos especies (*Gynerium sagittatum, Setaria parviflora*).

**Cuadro 17**. Listado total de las especies de flora registradas en el proyecto "Extracción Temporal de Materiales no Metálicos para Obra Pública (grava de Rio)". Febrero 2024.

| Familia | Especie | Nombre Común | Hábito de crecimiento |
|---|---|---|---|
| **Magnoliopsida** | | | |
| Convolvulaceae | *Ipomoea sp.* | | Trepadora |
| Fabaceae | *Enterolobium cyclocarpum* | Corotú | Árbol |
| | *Senna alata* | | Árbol |
| | *Mimosa pudica* | Dormilona | Herbácea |
| Boraginaceae | *Cordia alliodora* | Laurel de sabana | Árbol |
| Lauraceae | *Persea americana* | Aguacate | Árbol |
| Moraceae | *Ficus sp.* | | Árbol |
| Urticaceae | *Cecropia peltata* | Guarumo | Árbol |
| **Liliopsida** | | | |
| Araceae | *Philodendron sp.* | | Herbácea |
| Arecaceae | *Cocos nucifera* | Coco | Árbol |
| Poaceae | *Gynerium sagittatum* | Caña Brava | Herbácea |
| | *Setaria parviflora* | Cepillo de botella | |
| Musaceae | *Musa Paradisiaca* | Banano | Herbácea |

Fuente: Datos registrados en campo.

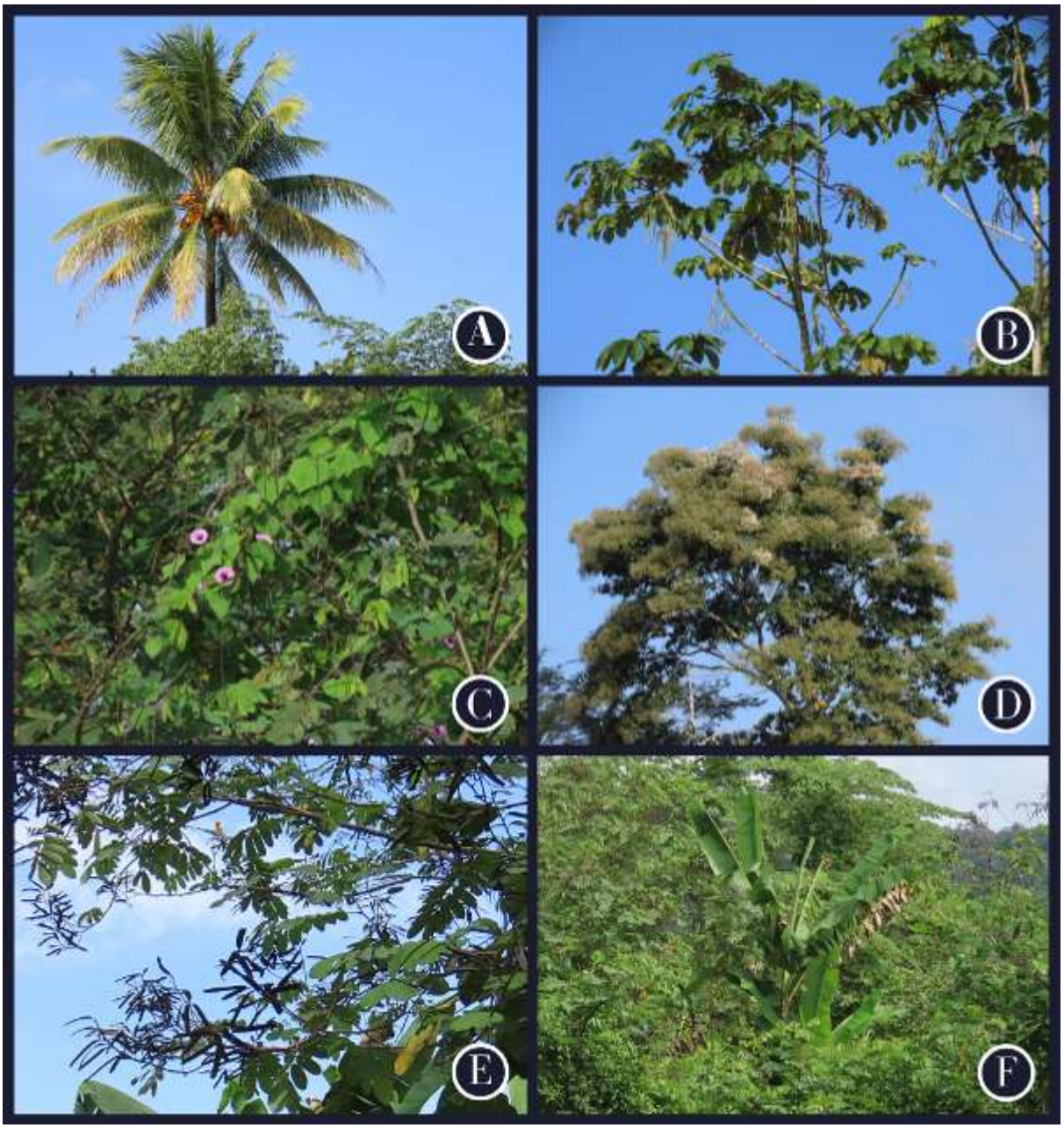



**Imagen 4.** Especies de la flora registrada en el área del proyecto “Extracción Temporal de Materiales no Metálicos para Obra Pública (grava de Rio)”. Febrero 2024. A) Coco (Cocos nucifera); B) Guarumo (Cecropia peltata); C) Ipomoea sp.; D) Laurel de sabana (Cordia alliodora); E) Senna alata; F) Banano (Musa Paradisiaca)

### 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 los sitios del proyecto (sitio de almacenamiento temporal, camino de acceso), a parte del cultivo de plátano, hay una asociación vegetal herbácea, con pastos naturales de diferentes especies, tampoco se identificaron especies de flora que sean endémicas, amenazadas o estén en peligro de extinción, todas son de amplia distribución en la Región.

### 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.

No Aplica el inventario forestal. En el área de almacenamiento sólo hay dos (2) árboles de guabito, y en los alrededores de este sitio y a ambos lados del camino de acceso hay un cultivo de plátano. En los sitios de extracción no hay vegetación arbórea, el boque de galería existente está alejado de los sitios de extracción y el mismo no será afectado.

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

A continuación, se presenta el mapa de Cobertura Vegetal existente, en el área de influencia del proyecto, según el Mapa de Cobertura Boscosa y Usos de Suelo, elaborado por el Ministerio de Ambiente, actualizado en el 2021, en el cual, se puede apreciar la concordancia del tipo de cobertura vegetal descrito, en los párrafos previos, donde se indicaba que la predominancia de la vegetación existente, estaba dada por plátano, rastrojo y vegetación arbustiva y pasto, en las secciones que conforman el bosque ribereño del río Sixaola. **Ver en anexo 14.12 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo.**

## 6.2 Características de la Fauna

A continuación, se describe las características de la fauna presente en el área del proyecto.

## CARACTERÍSTICA DE LA FAUNA ACUÁTICA

**Objetivos**

- Determinar la riqueza, abundancia y diversidad de la ictiofauna (peces) y macroinvertebrados acuáticos, presentes en el río Sixaola, ubicado dentro del área del proyecto.
- Determinar la calidad del agua de los puntos, utilizando el índice biótico BMWP/PAN, “Biological Monitoring Working Party, modificado para Panamá” (Cornejo et al., 2019).

**Metodológica para los Macroinvertebrados acuáticos.**

La recolecta de los macroinvertebrados se realizó empleando una red tipo D con ojo de malla de 500 micras. La red tipo D se colocó en el fondo, y se procedió con la remoción del sustrato con los pies, lo que permitió que los organismos quedaran atrapados en la red, posteriormente se utilizó un cuadrante de 50 cm x 50 cm acompañado de la red tipo D, el muestreo consistió en ubicar rocas en los rápidos, y colectar las rocas que quedaran dentro del cuadrante, cada roca fue revisada para colectar los organismos adheridos a ellas (Imagen 5).

Adicional a esto, se colectó y reviso la hojarasca acumulada y las macrófitas sumergidas. Este procedimiento se realizó tres veces en un recorrido de 2 m, por lo que el esfuerzo de muestreo correspondió (Cornejo et al., 2019). También, fue revisado el material vegetal ubicado en pozas de agua. Posteriormente, el material se colocó en envases plásticos con alcohol al 96% para su posterior identificación (Imagen 5).

La identificación de los especímenes se realizó al estereoscopio y se utilizaron las claves de McCafferty (1981), Merrit & Cummings (1996, 2008), Roldán (1988, 2001) y Springer et al. (2010), Padilla (2012), hasta el nivel taxonómico de género, en la mayoría de los casos.

Los datos fueron agrupados por punto de muestreo, con los cuales se obtuvo un número de familias e individuos que fueron tabulados. Para determinar la condición biológica del agua en las estaciones de muestreo, se implementó el índice biótico BMWP/PAN, “Biological Monitoring Working Party, modificado para Panamá” (Cornejo et al., 2019).

**Ictiofauna (peces).**

Para el muestreo de la ictiofauna se aplicaron dos artes de pesca:

a) Pesca con atarrayas de vuelo con malla ¼ de pulgada.
b) Pesca con redes de mano.

Para los muestreos se aplicaron las dos técnicas de pesca antes mencionadas, cada una con una duración de 20 minutos.

Los peces capturados fueron colocados en bolsas plásticas tipo Ziploc a las cuales se les añadió agua del cauce (Imagen 5). Los peces fueron fotografiados e identificados en el campo y liberados en el mismo cauce; Para la identificación de los peces se utilizó la colección de peces del Museo de Peces de Agua Dulce e Invertebrados (MUPADI) de la UNACHI; la guía de peces de agua dulce de Costa Rica (Bussing 2002) y la nomenclatura sigue los lineamientos del sitio web http://www.fishbase.org (2021).




**Imagen 5.** Métodos para el muestreo de fauna acuática empleados en el área del proyecto “Extracción Temporal de Materiales no Metálicos para Obra Pública (grava de Rio)”. Enero 2024. A-C) Muestreo utilizando atarraya de vuelo; D) Muestra e identificación de los peces colectados; E) Muestreo de macroinvertebrados acuáticos utilizando una red tipo D.

## Resultados

### Macroinvertebrados acuáticos.

Durante el monitoreo en el área del proyecto, se recolectó un total de 146 macroinvertebrados acuáticos. La riqueza de la comunidad de macroinvertebrados estuvo compuesta por 25 géneros, 20 familias y 10 órdenes.

De los géneros colectados, el más abundante fue *Smicridea* (con 20 individuos), luego el género *Leptohyphes* (con 16 individuos); seguido del género *Tricorythodes y Leptonema* (con 14 individuos); Nectopsyche (con 12 individuos); y el género *Platygerris* (con 10 individuos); el resto de los géneros registrados estaban entre 1 a 8 de individuos colectados (Cuadro 19).

**Cuadro 18.** Abundancia y diversidad de macroinvertebrados acuáticos recolectados en el punto de muestreo. Febrero 2024.

| Orden | Familia | Género | Total |
|---|---|---|---|
| Diptera | Chironomidae | *Chironomus* | 3 |
| | Simuliidae | *Simulium* | 3 |
| Ephemeroptera | Baetidae | *Dactylobaetis* | 2 |
| | | *Baetis* | 3 |
| | Leptophlebiidae | *Thraulodes* | 4 |
| | | *Traverella* | 8 |
| | Leptohyphidae | *Leptohyphes* | 16 |
| | | *Tricorythodes* | 14 |
| Hemiptera | Gerridae | *Platygerris* | 10 |
| | Naucoridae | *Cryphocricos* | 4 |
| | | *Limnocoris* | 8 |
| | Veliidae | *Rhagovelia* | 2 |
| Neuroptera | Corydalidae | *Corydalus* | 2 |
| Odonata | Coenagrionidae | *Argia* | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Libellulidae | *Dythemis* | 1 |
| | Gomphidae | *Progomphus* | 6 |
| Plecoptera | Perlidae | *Anacroneuria* | 2 |
| Trichoptera | Hydrobiosidae | *Atopsyche* | 3 |
| | Hydropsychidae | *Smicridea* | 20 |
| | | *Leptonema* | 14 |
| | Leptoceridae | *Nectopsyche* | 12 |
| | Philopotamidae | *Chimarra* | 3 |
| Decapoda | Palaemonidae | *Macrobrachium* | 3 |
| Trombidiformes | Hydrachnidiae | *Hydrachnidiae Sp.* | 1 |
| Collembola | Collembola sp. | *Collembola Sp.* | 1 |
| **10 ordenes** | **20 familias** | **25 géneros** | **146** |

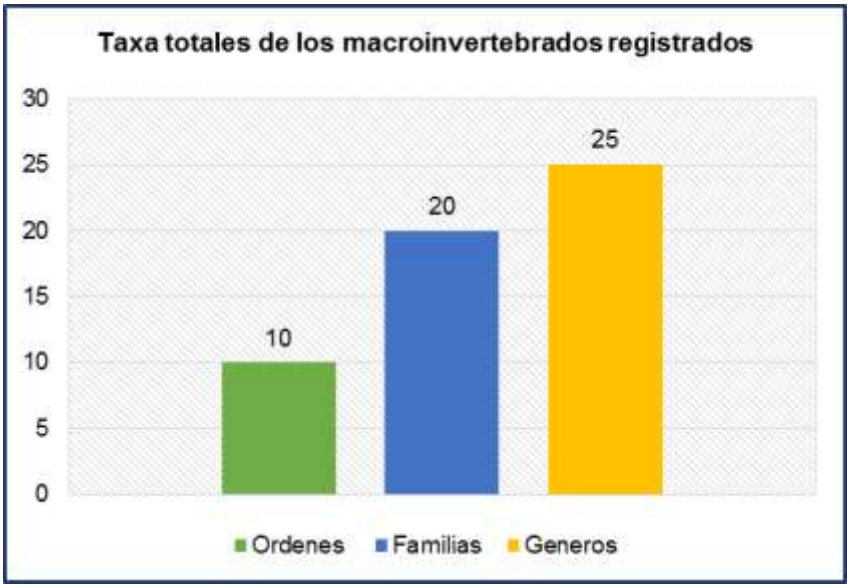



**Gráfico 4** Riqueza taxonómica del punto de muestreo de los macroinvertebrados acuáticos recolectados en el área del proyecto. Febrero 2024.




**Gráfico 5.** Abundancia por géneros de macroinvertebrados registrados en el área del proyecto. Febrero 2024.

**Calidad del agua utilizando los macroinvertebrados acuáticos.**

La condición ecológica del agua de los puntos de muestreo fue evaluada a través del índice biótico BMWP adaptado para Panamá. Este índice identifica un nivel de calidad de agua (Cuadro 21) en función de un puntaje asignado a las familias de macroinvertebrados acuáticos.

Al aplicar el índice BMWP/PAN en el punto de muestreo se encontró un puntaje de 83, lo que corresponde a **"Aguas de calidad Buena"**, (Cuadro 20).

**Cuadro 20.** Calidad de agua de sitio de muestreo en el área del proyecto. Febrero 2024.

| Sitio | BMWP'/Pan |
|---|---|
| P1 | 83 |

**Cuadro 19.** Categorías de calidad biológica del agua de acuerdo con el BMWP/PAN. (Cornejo et al., 2019).

| Rangos | Calidad del agua | Color |
|---|---|---|
| 150 o más | Aguas de calidad excelente | |
| 78-149 | Aguas de calidad buena | |
| 59-77 | Aguas de calidad regular | |
| 39-58 | Aguas contaminadas | |
| 20-38 | Aguas muy contaminadas | |
| <19 | Aguas extremadamente contaminadas | |




**Imagen 6.** Especies de macroinvertebrados acuáticos recolectados en los puntos de muestreo del área del proyecto “Extracción Temporal de Materiales no Metálicos para Obra Pública (grava de Rio)”. Febrero 2024. A) Chimarra; B) Nectopsyche; C) Leptophlebiidae; D) Simulium.

**Ictiofauna (peces).**

Durante la caracterización de la ictiofauna se colectaron un total de 118 individuos pertenecientes a 12 especies (*Astyanax nicaraguensis, Oreochromis niloticus, Poecilia mexicana, Brachyrhaphis cascajalensis, Joturus pichardi, Agonostomus montícola, Centropomus sp., Pomadasys crocro, Sicydium salvini, Gobiomorus dormitor*), donde la especie con mayor abundancia fue (*Poecilia mexicana*), representada por 78 individuos. Además, la mayor riqueza estuvo representada por la familia Mugilidae con dos especies (*Joturus pichardi, Agonostomus monticola*).

En cuanto a la tolerancia a la salinidad dos (2) de las especies registrada son de tipo primario (especies que solo se encuentran en agua dulce) y cinco (5) especie es de tipo secundario (que toleran ciertos niveles de salinidad) y cuatro (4) especies son de tipo periférico (de origen marino que habitan en agua dulce, ya sea continua, esporádica o estacionalmente).

**Cuadro 20.** Listado de las especies de Peces registradas durante el muestreo en el proyecto “Extracción Temporal de Materiales no Metálicos para Obra Pública (grava de Rio)”. Febrero 2024.

| Orden | Familia | Especie | Nombre Común | Fisiología | Cantidad |
|---|---|---|---|---|---|
| Characiformes | Characidae | *Astyanax nicaraguensis* | Sardina | Primario | 13 |
| Cichliformes | Cichlidae | *Amatitlania nigrofasciata* | Mojarra | Primario | 3 |
| | | *Oreochromis niloticus* | Tilapia | Secundario | 1 |
| Cyprinodontiformes | Poeciliidae | *Poecilia mexicana* | Parivivo | Secundario | 78 |
| | | *Brachyrhaphis cascajalensis* | Parivivo | Secundario | 1 |
| Mugiliformes | Mugilidae | *Joturus pichardi* | Boca chica | Secundario | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | *Agonostomus monticola* | Lisa | Periférico | 1 |
| Perciformes | Centropomidae | *Centropomus sp.* | Robalo | Periférico | 1 |
| | Haemulidae | *Pomadasys crocro* | Roncador | Periférico | 2 |
| Gobiiformes | Gobiidae | *Sicydium salvini* | Chupapiedra | Secundario | 15 |
| | Eleotridae | *Gobiomorus dormitor* | Guabina | Periférico | 1 |
| **6 órdenes** | **8 familias** | **12 especies** | | | **118** |

**Fuente:** Datos registrados en campo.

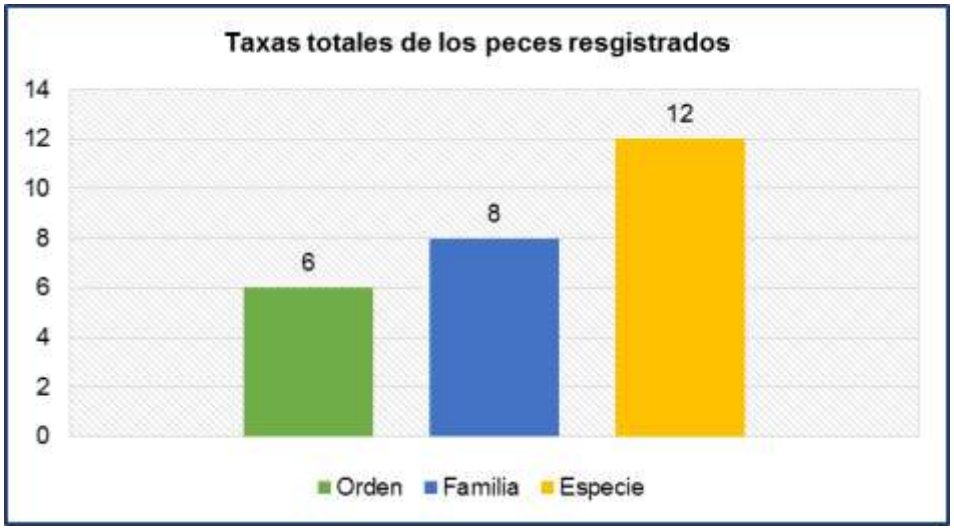



**Gráfico 6** Riqueza taxonómica de los peces recolectados en el área del proyecto. Febrero 2024.

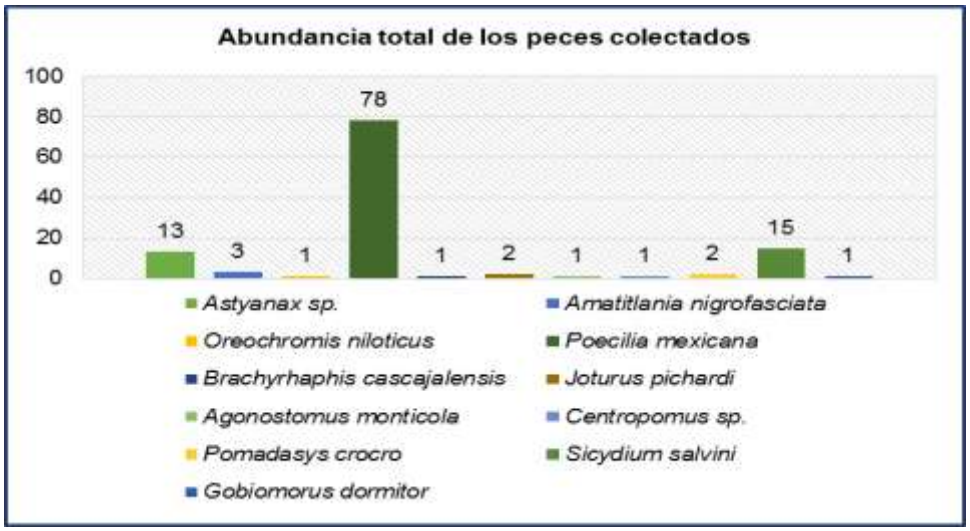



**Gráfico 7** Abundancia total de los macroinvertebrados acuáticos recolectados en el área del proyecto. Febrero 2024.

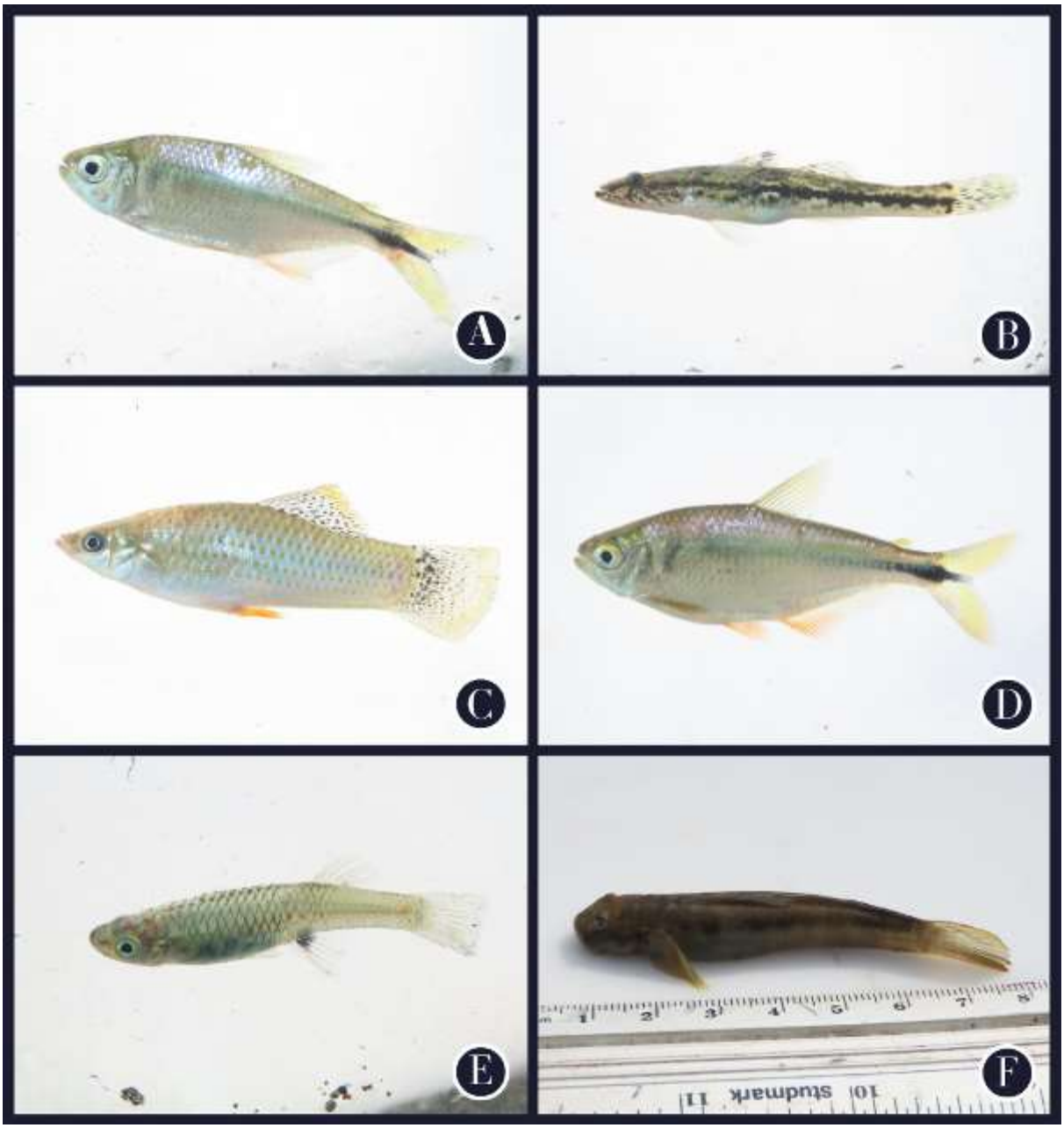



**Imagen 7.** *Especies de peces registradas durante el muestreo en el área del proyecto "Extracción Temporal de Materiales no Metálicos para Obra Pública (Grava de Rio)". Febrero 2024. A) Sardina (*Astianax nicaraguensis*); B) Guabina (*Gobiomorus dormitor*); C) Parivivo (*Poecilia mexicana*); D) Sardina (*Astianax nicaraguensis.*); E) Parivivo (*Brachyrhaphis cascajalensis*); F) Chupapiedra (*Sicydium salvini*).*

## FAUNA TERRESTRE

### Objetivos.

Registrar las especies de Fauna terrestre presentes en las áreas de estudio, mediante métodos de búsqueda generalizada.

### Metodología.

**Anfibios y Reptiles:** Para la búsqueda de la herpetofauna (anfibios y reptiles). Se utilizó el método de Búsqueda generalizada. Este método consistió en recorridos a pie revisando la hojarasca, debajo de troncos, arbustos, árboles con el fin de registrar especies de anfibios y reptiles. Para la identificación de los anfibios y reptiles se utilizaron claves dicotómicas y guías de campo como: Ibáñez et al, (1999), Savage, (2002); Köhler, (2008) y Leenders (2016, 2019).

**Aves:** Para el muestreo de las aves se utilizó el método de (Conteo por punto) por medio de recorridos a pie en el área de estudio. Las observaciones se hicieron con el uso de binoculares Vortex 8 x 42. Las especies fueron identificadas con la ayuda de la Guía de Campo de las Aves de Panamá de (Ridgely & Gwynne, 1993) The Birds of Panamá a Field Guide (Angehr, 2010), (http://www.ebird.org).

**Mamíferos:** Para la búsqueda de mamíferos medianos a grandes se realizaron recorridos a pie diurnos dentro de las áreas de estudio, invirtiendo un mayor esfuerzo entre los matorrales presentes en el área y lugares de posible refugio de animales. Para la identificación de las especies observadas se utilizó la guía de campo A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico (Reid, 2009).

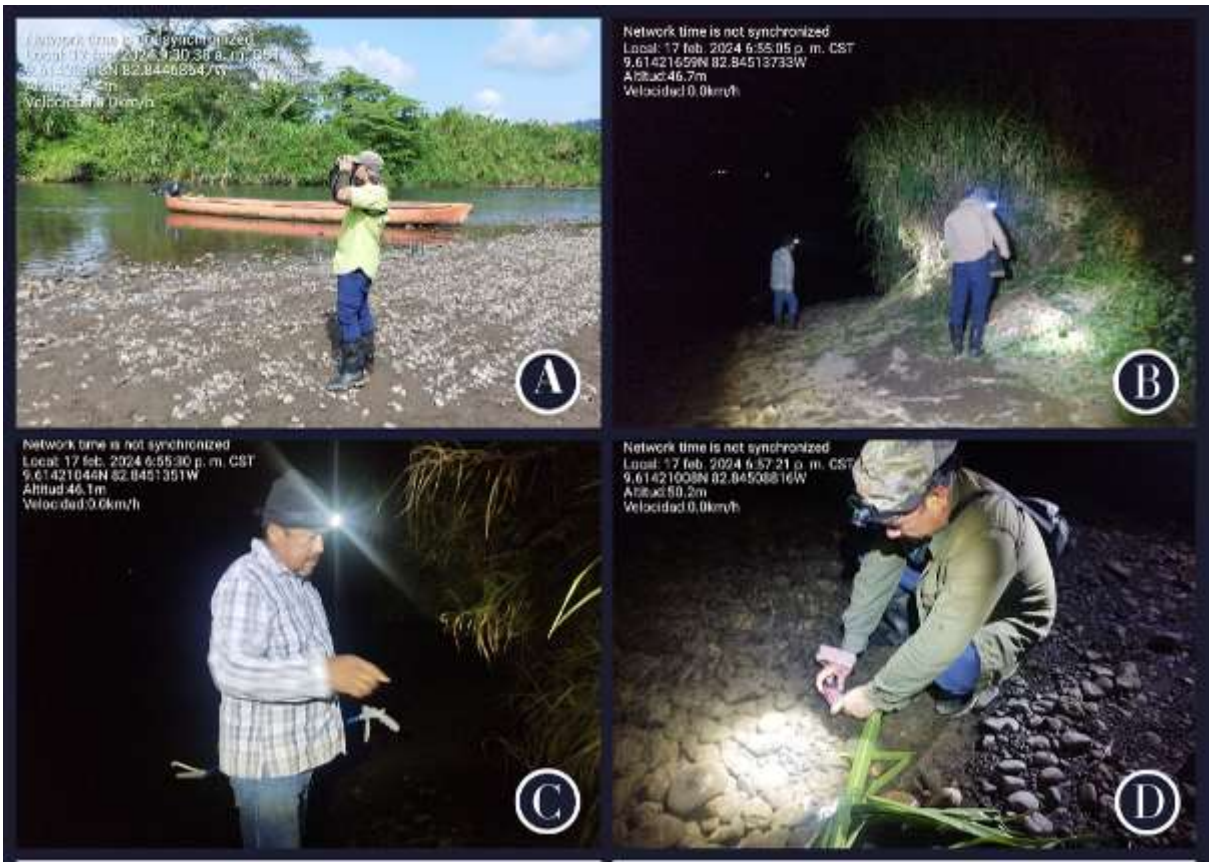



**Imagen 8.** Metodología aplicada en el muestreo de fauna terrestre dentro del área del proyecto “Extracción Temporal de Materiales no Metálicos para Obra Pública (grava de Rio)”. Febrero 2024. A) Avistamiento de aves; B-D) Búsquedas herpetológicas y de mamíferos.

## Resultados

### Anfibios y Reptiles.

Para los anfibios se registró la presencia de dos (2) especies (*Rhinella marina, Diasporus sp.*), todas agrupadas dentro del orden anura. En el caso de los reptiles se registraron tres especies dentro del área del proyecto (*Anolis limifrons, Holocosus festivus, Bothrops asper*), agrupadas dentro del orden Squamata y orden Serpentes respectivamente.

**Cuadro 21** Listado de la herpetofauna registrada durante el muestreo en el proyecto “Extracción Temporal de Materiales no Metálicos para Obra Pública (grava de Rio)”. Febrero 2024.

| **Orden** | **Familia** | **Especie** | **Nombre común** |
|---|---|---|---|
| **Anfibios** | | | |
| Anura | Bufonidae | *Rhinella marina* | Sapo común |
| | Eleutherodactylidae | *Diasporus sp.* | |
| **1 orden** | **2 familias** | **2 especies** | |
| **Reptiles** | | | |
| Squamata | Dactyloidae | *Anolis limifrons* | Anolis |
| | Teiidae | *Holcosus festivus* | Borriguero |
| Serpentes | Viperidae | *Bothrops asper* | Víbora equis |
| 2 ordenes | 3 familias | *3 especies* | |

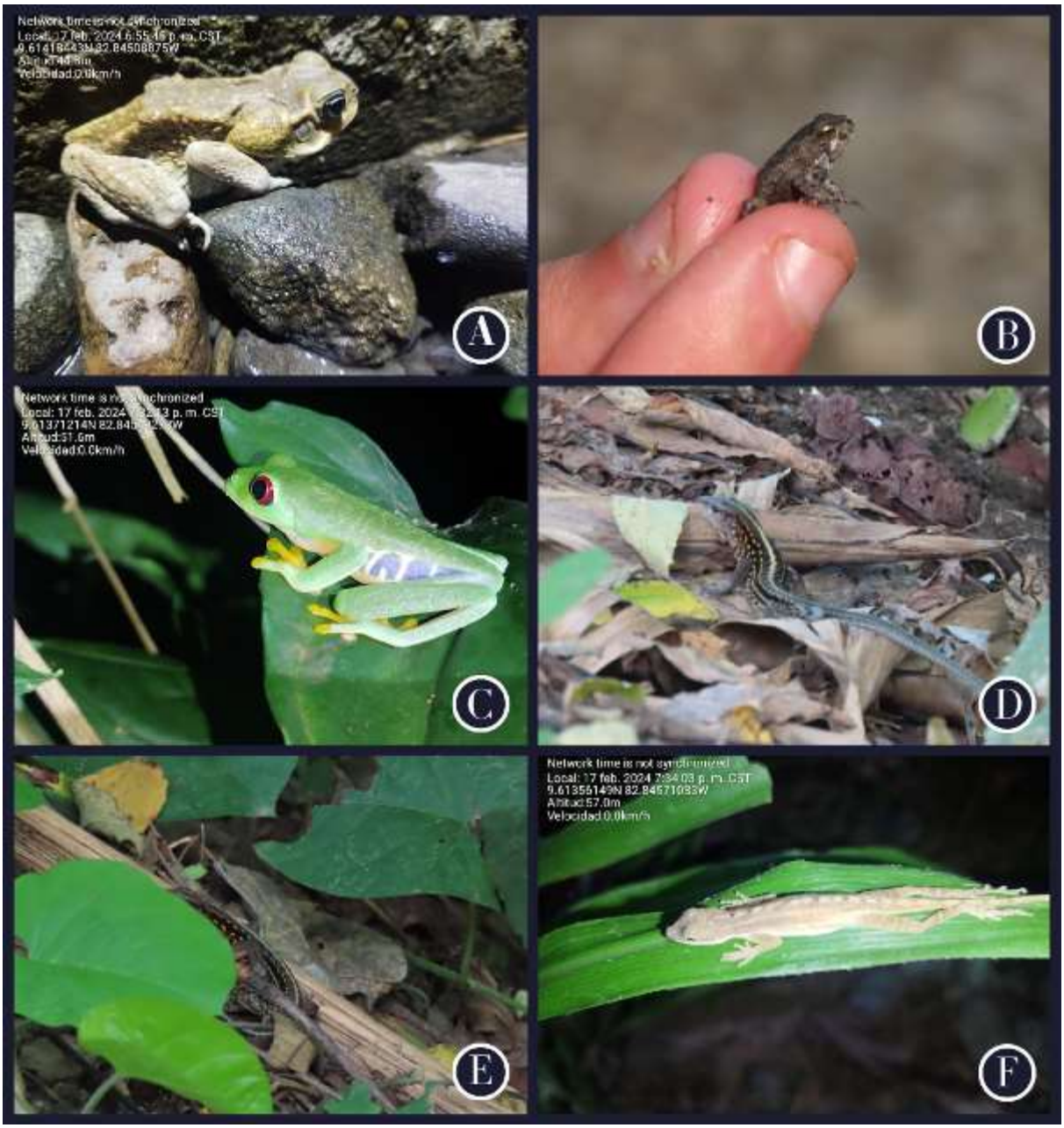



**Imagen 9**. Especies de la herpetofauna registradas durante el muestreo en el área del proyecto “Extracción Temporal de Materiales no Metálicos para Obra Pública (grava de Rio)”. Febrero 2024. **A-B)** Sapo común (*Rhinella marina*); D-E) Borriguero (*Holcosus festivus*); F) Anolis (*Anolis limifrons*).

**Aves.**

Dentro del área de estudio se realizaron recorridos con el objetivo de identificar la mayor cantidad de especies de aves presentes, logrando así identificar un total de 73 individuos pertenecientes a 30 especies, las cuales se encuentran agrupadas en 21 familias. Donde las familias mejor representadas son Tyrannidae y Thraupidae con cuatro especies, Icteridae con tres especies.

**Cuadro 22.** Listado de las aves registradas durante el muestreo en el proyecto "Extracción Temporal de Materiales no Metálicos para Obra Pública (Grava de Rio)". Febrero 2024.

| Familia | Especies | Nombre español | Nombre en inglés | Cantidad |
|---|---|---|---|---|
| Columbidae | *Patagioenas cayennensis* | Paloma colorada | Pale-vented Pigeon | 3 |
| | *Columbina talpacoti* | Tortolita Rojiza | Ruddy Ground Dove | 2 |
| Cuculidae | *Crotophaga sulcirostris* | Garrapatero Piquiestriado | Groove-billed Ani | 3 |
| Caprimulgidae | *Nyctidromus albicollis* | Tapacamino Común | Common Pauraque | 4 |
| Scolopacidae | *Actitis macularius* | Playero Coleador | Spotted Sandpiper | 2 |
| Ardeidae | *Ardea herodias* | Garza azul mayor | Great Blue Heron | 1 |
| | *Ardea alba* | Garceta Grande | Great Egret | 2 |
| Threskiornithidae | *Mesembrinibis cayennensis* | Ibis Verde | Green ibis | 2 |
| Cathartidae | *Coragyps atratus* | Gallinazo negro | Black vulture | 2 |
| | *Cathartes aura* | Gallinazo | Turkey Vulture | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Cabecirrojo | | |
| Alcedinidae | *Chloroceryle amazona* | Martín Pescador Amazónico | Amazon Kingfisher | 2 |
| Tityridae | *Pachyramphus polychopterus* | Cabezón aliblanco | White-winged Becard | 1 |
| Tyrannidae | *Todirostrum cinereum* | Espatulilla común | Common Tody-Flycatcher | 3 |
| | *Pitangus sulphuratus* | Bienteveo Grande | Great Kiskadee | 2 |
| | *Myiozetetes granadensis* | Mosquero Cabecigrís | Gray-capped Flycatcher | 2 |
| | *Tyrannus melancholicus* | Tirano Tropical | Tropical Kingbird | 2 |
| Thamnophilidae | *Taraba major* | Batará Mayor | Great Antshrike | 1 |
| Furnariidae | *Synallaxis brachyura* | Colaespina Plomiza | Slaty Spinetail | 1 |
| Corvidae | *Psilorhinus morio* | Urraca parda | Brown Jay | 5 |
| Troglodytidae | *Cantorchilus zeledoni* | Sotorrey de Zeledon | Canebrake Wren | 2 |
| Fringillidae | *Euphonia luteicapilla* | Eufonia Coroniamarilla | Yellow-crowned Euphonia | 2 |
| Passerellidae | *Arremonops conirostris* | Gorrión Negrilistado | Black-striped Sparrow | 2 |
| Icteridae | *Icterus spurius* | Bolsero Castaño | Orchard Oriole | 1 |
| | *Dives dives* | Tordo Melódico | Melodious Blackbird | 3 |
| | *Quiscalus mexicanus* | Tordo Coligrande | Great-tailed Grackle | 5 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Cardinalidae | *Pheucticus ludovicianus* | Picogrueso Pechirrosado | Rose-breasted Grosbeak | 2 |
| Thraupidae | *Ramphocelus passerinii* | Tangara lomiescarlata | Scarlet-rumped Tanager | 8 |
| | *Sporophila funerea* | Semillero menor | Thick-billed Seed-Finch | 1 |
| | *Saltator maximus* | Saltador Gorguianteado | Buff-throated Saltator | 2 |
| | *Saltator grandis* | Saltador Ventricanelo | Cinnamon-bellied Saltator | 2 |
| **19 familias** | **30 especies** | | | **73** |

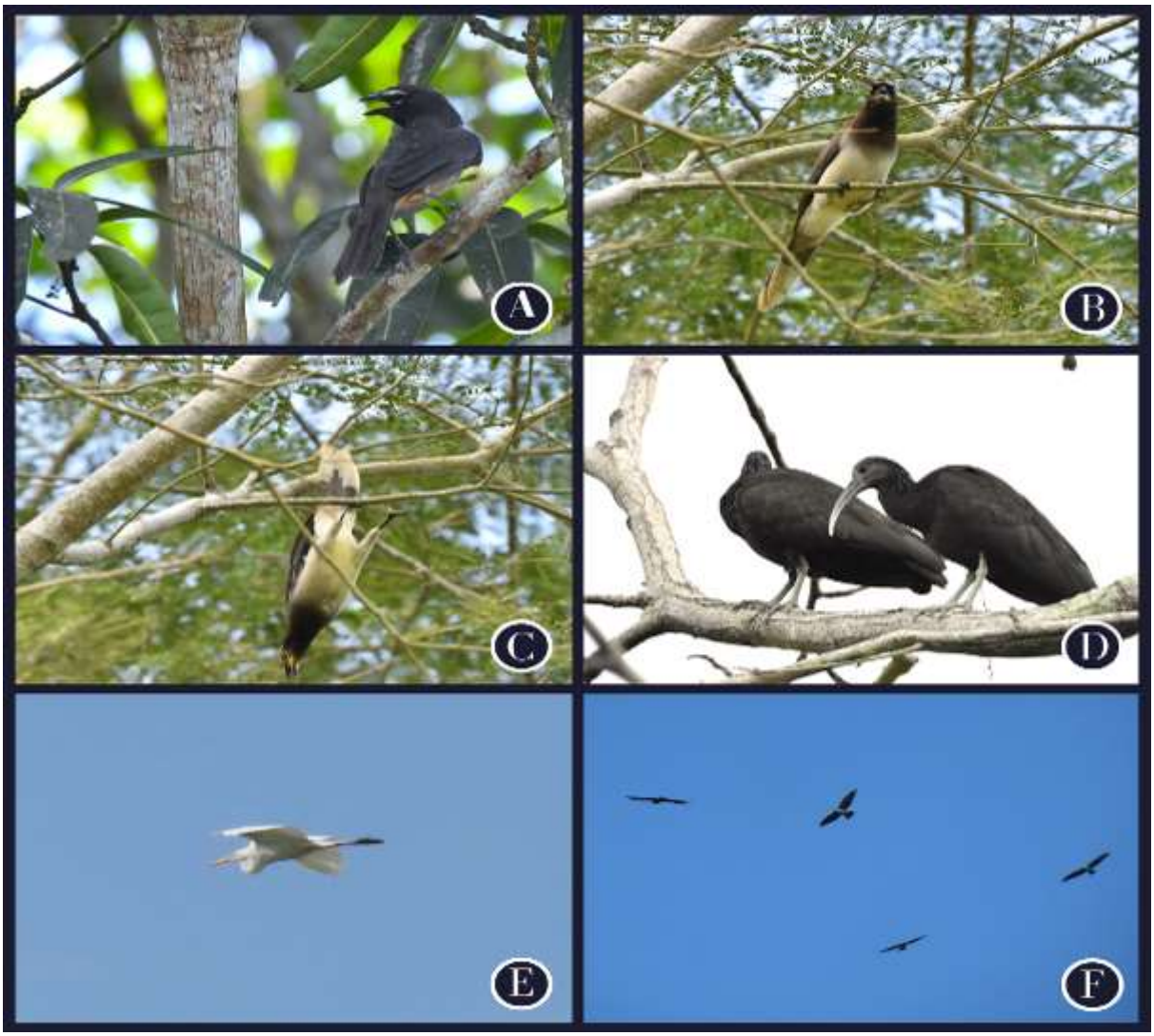



**Imagen 10.** Especies de aves registradas durante el muestreo en el área del proyecto “Extracción Temporal de Materiales no Metálicos para Obra Pública (grava de Rio)”. Febrero 2024. **A-C)** Urraca parda (*Psilorhinus morio*); **D)** Ibis verde (*Mesembrinibis cayennensis*); **E)** Garceta grande (*Ardea alba*) **F)** Elanio plomizo (*Ictinia plumbea*).

**Mamíferos.**

Dentro del área del proyecto se registraron cuatro (4) especies de mamíferos (*Didelphis marsupialis, Dasypus novemcinctus, Lontra longicaudis, Conepatus semistriatus*), las cuales se agrupan en cuatro (4) familias (Didelphidae, Dasypodidae, Mustelidae, Mephitidae) y en tres (3) órdenes (Didelphimorphia, Cingulata y Carnívora).

**Cuadro 23.** Listado de mamíferos registrados durante el muestreo en el proyecto "Extracción Temporal de Materiales no Metálicos para Obra Pública (grava de Rio)". Febrero 2024.

| **Orden** | **Familia** | **Especie** | **Nombre común** |
|---|---|---|---|
| Didelphimorphia | Didelphidae | *Didelphis marsupialis* | Zarigüeya Común |
| Cingulata | Dasypodidae | *Dasypus novemcinctus* | Armadillo |
| Carnivora | Mustelidae | *Lontra longicaudis* | Nutria |
| | Mephitidae | *Conepatus semistriatus* | Zorrillo |
| **3 ordenes** | **4 familias** | **4 especies** | |

**Fuente:** Datos registrados en campo.

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

**Cuadro 24.** Coordenadas del esfuerzo de muestreo de flora, fauna terrestre realizada en el proyecto "Extracción Temporal de Materiales no Metálicos para Obra Pública (grava de Rio). Febrero 2024.

| **Sitio de muestreo** | **Coordenadas UTM** | |
|---|---|---|
| | **Este** | **Norte** |
| **Punto de muestreo de Flora, fauna acuática y fauna terrestre** | 297501.821 | 1063257.95 |
| | 297358.682 | 1063097.327 |
| | 297564.808 | 1063314.137 |
| | 297573.047 | 1063335.553 |

| | | |
|---|---|---|
| | 297586.513 | 1063349.086 |
| | 297605.836 | 1063369.889 |
| | 297637.801 | 1063373.478 |
| | 297632.171 | 1063388.11 |
| | 297626.356 | 1063409.159 |
| | 297524.855 | 1063294.994 |
| | 297567.28 | 1063458.67 |
| | 297595.42 | 1063224.26 |
| | 297388.53 | 1063161.59 |
| | 297519.4 | 1063303.32 |

**Fuente:** Datos registrados en campo.




**Mapa 15.** Vista satelital del esfuerzo de muestreo para la flora y fauna aplicadas en el área del proyecto “Extracción Temporal de Materiales no Metálicos para Obra Pública (grava de Rio)”. Febrero 2024.




**Imagen 11.** Vistas panorámicas del área de muestreo en el área del proyecto “Extracción Temporal de Materiales no Metálicos para Obra Pública (grava de Rio)” ubicado en las Delicias Abajo, Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola. Febrero 2024.

### 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.

Las especies de mamíferos, reptiles, anfibios y aves observadas son especies de amplia distribución, las cuales se pueden encontrar en áreas abiertas, tampoco son especies endémicas o están en la lista de especies en peligro de extinción.

#### 6.2.2.1 Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios

No Aplica, no se identificaron especies migratorias, todas son de amplia distribución en el lugar y en el país.

### 6.3 Análisis de Ecosistemas frágiles del área de influencia

Las especies de anfibios, reptiles, aves, y mamíferos observados, son especies de amplia distribución las cuales se pueden encontrar en bosques secundarios, rastrojos y áreas abiertas en las tierras medias de la vertiente atlántica del país y no son especies exclusivas de algún hábitat particular, al igual que las especies acuáticas identificadas.

## 7 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

El proyecto denominado: **"EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) PARA OBRAS PÚBLICAS",** tendrá influencia directa en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. En esta Sección se hace un análisis del uso actual del suelo, una descripción del ambiente socioeconómico, se presentan indicadores demográficos del área de influencia directa del proyecto, percepción local sobre el proyecto a través del Plan de Participación Ciudadana, finalmente se muestran los resultados de la prospección arqueológica y una descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia del proyecto.

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

El proyecto de extracción de material pétreo (grava y arena de río), se desarrollará en el corregimiento Las Delicias, pero el corregimiento de Las Tablas también está relativamente cerca. La mayoría de los habitantes de estos dos (2) corregimientos se dedican a actividades agropecuarias de subsistencia y algunos trabajan asalariado en las bananeras. Los siguientes Cuadros muestran los resultados del Censo Agropecuario del 2011, relacionada con la ocupación laboral de los pobladores del distrito de Changuinola y estos dos corregimientos.

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

**Cuadro 25.** Superficie, población y densidad de población por distrito y por corregimiento. Censos 2000, 2010 y 2023

| Distrito y corregimiento | | | Superficie ($Km^2$) | Población | | | Densidad (habitantes por $Km^2$) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 2000 | 2010 | 2023 | 2000 | 2010 | 2023 |
| | Changuinola | | **2,222.5** | **56,070** | **98,310** | **101,091** | 17.9 | 24.5 | 45.5 |
| | | Las Tablas | 51.7 | ... | 9,286 | 5,002 | ... | 95.4 | 96.8 |
| | | Las Delicias | 554.5 | ... | 1,484 | 1,773 | ... | 7.2 | 3.2 |

**Cuadro 26.** Población por sexo, por distrito, por corregimiento. Censos 2000, 2010, 2023

| Distrito y corregimiento | | | 2000 | | | | 2010 | | | | 2023 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Total | Hombres | Mujeres | Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres) | Total | Hombres | Mujeres | Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres) | Total | Hombres | Mujeres | Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres) |
| | Changuinola | | **56,070** | **29,557** | **26,513** | **111.5** | **98,310** | **50,878** | **47,432** | **107.3** | **101,091** | **50,980** | **50,111** | **101.7** |
| | | Las Tablas | ... | ... | ... | ... | 9,286 | 4,795 | 4,491 | 106.8 | 5,002 | 2,483 | 2,519 | 98.6 |
| | | Las Delicias | ... | ... | ... | ... | 1,484 | 777 | 707 | 109.9 | 1,773 | 937 | 836 | 112.1 |

**Cuadro 27.** Población afrodescendiente por distrito y por corregimiento, censo 2023

| Distrito y corregimiento | Población total y afrodescendiente | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Grupo afrodescendiente al que pertenece | | | | | | | | | Porcen-taje pobla-ción afrodes-cendien-tes |
| | | Total | Afro-descen-diente | Afro-pana-meño (a) | Moreno (a) | Negro (a) | Afro-colo-nial | Afro-anti-llano (a) | Otro grupo afro-descen-diente (culiso, trigueño, mulato, canela, carabalí, costeño) | No decla-rado | |
| **Changuinola** | **101,091** | **14,735** | **3,279** | **2,737** | **1,765** | **943** | **90** | **151** | **5,770** | **-** | 14.6 |
| Las Tablas | 5,002 | 326 | 42 | 74 | 82 | 7 | 4 | 3 | 114 | - | 6.5 |
| Las Delicias | 1,773 | 148 | 4 | 72 | 40 | 1 | - | - | 31 | - | 8.3 |

**Cuadro 28.** Población indígena de 10 y más años de edad, por sexo, analfabetismo en distrito de Changuinola y corregimientos de Las Delicias y Las Tablas. Censo 2023

| Distrito, Corregimientos | Población indígena de 10 y más años de edad | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Alfabeta | | | Analfabeta | | | |
| | | Total | Hombre | Mujeres | Total | Hombre | Mujeres | Porcentaje |
| Changuinola | 74,522 | 53,817 | 27,375 | 26,442 | 11,749 | 5,379 | 6,370 | 17.9 |
| Las Tablas | 4,090 | 2,923 | 1,454 | 1,469 | 679 | 312 | 367 | 18.9 |
| Las Delicias | 1,520 | 982 | 521 | 461 | 345 | 168 | 177 | 23.8 |

### 7.1.2. Índice de mortalidad y morbilidad

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría II.

### 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 población del país evidenció la presión que sobre el mercado laboral continúa ejerciendo el crecimiento demográfico, generando una población total de 10 y más años de 3,384,451, lo que significó un incremento con relación al 2010 de 657,283 personas. Al comparar la evolución de la población económicamente activa durante la década 2000-2010, se observó una leve disminución en la participación en la actividad económica, pasando la tasa de participación de 52.6% a 51.8% y para el período 2010-2023 de 51.8% a 51.0% (un factor de contexto importante a tener en cuenta en el análisis es la pandemia por COVID-19). Una comparación de la población económicamente activa se registró en la provincia de Panamá con un 54.3% como consecuencia de la concentración de la mayor parte de la actividad comercial del país; en contraposición, se ubicó la Comarca Ngäbe Buglé con 39.9%.

Según el Censo 2023, nivel de desocupación para el país se observó de 2010 a 2023 un aumento en el porcentaje de desocupación, pasando del 6.5% a 8.9%, efecto de una economía en recuperación postpandemia. El comportamiento de la desocupación por sexo revela que mientras el 9.4 % de los hombres que participan de la actividad económica están desocupados, el 8.2% de las mujeres están en esa condición.

La principal fuente de generación de empleo en la provincia es el sector servicios (32,522 empleados en 2017), centrado principalmente en el comercio al por menor y el turismo; seguido en importancia la actividad primaria. El sector servicios es el más relevante en cuanto a generación de empleo, presentando el mayor porcentaje de ocupados en Bocas del Toro (61%). A pesar de ello, el sector

agropecuario tiene gran relevancia en Changuinola (cerca de 10,000 ocupados, 36%).

| Provincia, distrito | Porcentaje de desocupados (Población de 10 años y más) | Mediana de ingreso mensual de la población ocupada de 10 años y más | Mediana de ingreso mensual del hogar |
|---|---|---|---|
| Bocas del Toro | 10.77 | 303.0 | 380.0 |
| Changuinola | 10.62 | 303.0 | 400.0 |

**Fuente:** Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo de Panamá, Censos Nacionales de Población y Vivienda -2010.

En cuanto a infraestructura vial, la Carretera 11 es el principal conector de la provincia con Chiriquí Grande, Changuinola y extendiéndose hasta Guabito, en la frontera con Costa Rica. El relieve montañoso dificulta la conectividad de la provincia con la Carretera Panamericana y el resto del país quedando reducida sus relaciones viarias a la Carretera 10 (Bocas del Toro – Ngäbe-Buglé – Chiriquí).

En la provincia quedan remanentes de infraestructuras ferroviarias asociadas a la actividad bananera. Hay dos pistas de aterrizaje (aeropuertos internacionales), una en Changuinola Capitán Manuel Niño y la otra en Isla Colón, ambos presentan algunos déficits, principalmente de carácter infraestructural.

Las comunicaciones vía marítima se localizan en varios puertos donde se realizan actividades diversas, algunos gestionados por la Autoridad Marítima de Panamá como Puerto Almirante y el Muelle Fiscal de Chiriquí Grande, ambos movilizan carga local y general. De carácter privado existen dos instalaciones portuarias en la provincia, localizadas en Almirante y Chiriquí Grande (Fuente: Visión 2050 – Bocas del Toro.

El sistema productivo de la provincia de Bocas del Toro se centra principalmente en la producción y transformación de productos agropecuarios: instalaciones de producción de banano en Changuinola ; instalaciones productoras de cacao en el entorno de Guabito; fincas productoras de leche de búfalo; almacenamiento y transporte de hidrocarburos, y la generación de energía hidroeléctrica, constituyen

otros equipamientos productivos de la provincia, así como las infraestructuras turísticas (localizadas principalmente en el archipiélago que permiten el desarrollo la actividad turística). La generación de energía hidroeléctrica es el rubro que más aporta al PIB de Bocas del Toro y toda la región occidental, representando solo en la provincia en 2015 aproximadamente el 36% de su PIB, y con una tendencia al alza.

La actividad comercial en Bocas del Toro continúa siendo el segundo rubro en generación de empleos en la provincia (9,403 personas; 15.9%), muy por detrás del sector primario. Desde el año 2012, los empleos en el rubro del comercio se han incrementado en más del 50% (más de 3,000 empleos), motivado principalmente por el desarrollo de la actividad turística. Changuinola, Isla Colón, Almirante y Paso Guabito concentran gran parte de la oferta comercial de la provincia.

En el año 2017 el sector turístico (hoteles y restaurantes) daba empleo a más de 3,300 personas en toda la provincia, registrando una dinámica estable pero positiva desde el año 2012 en el número de empleos generados.

**Cuadro 29.** Población ocupada de los corregimientos Las Delicias y Las Tablas, distrito de Changuinola. Censo 2023.

| Distrito, corregimiento y lugar poblado | | | | Población | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | De 10 y más años de edad | | | | | | | | |
| | | | | Total | Hombres | Mujeres | De 18 años y más de edad | Total | Con menos de tercer grado de primaria | Ocupados | | Desocupados | No económicamente activa | Analfa-beta | Con alguna discapacidad |
| | | | | | | | | | | Total | En actividades agropecuarias | | | | |
| | Changuinola | | | **101,091** | **50,980** | **50,111** | **56,347** | **74,731** | **8,212** | **27,899** | **11,283** | **3,852** | **42,980** | **5,879** | **3,455** |
| | | Las Tablas | | **5,002** | **2,483** | **2,519** | **2,581** | **3,533** | **455** | **1,124** | **683** | **272** | **2,137** | **336** | **124** |
| | | | Las Tablas | 3,187 | 1,593 | 1,594 | 1,762 | 2,317 | 242 | 795 | 442 | 162 | 1,360 | 174 | 81 |
| | | Las Delicias | | **1,773** | **937** | **836** | **936** | **1,263** | **291** | **462** | **409** | **21** | **780** | **209** | **42** |
| | | | Las Delicias Abajo | 216 | 113 | 103 | 128 | 163 | 43 | 78 | 67 | 3 | 82 | 36 | 3 |
| | | | Las Delicias Arriba | 252 | 131 | 121 | 140 | 177 | 27 | 78 | 53 | - | 99 | 20 | 7 |

**Cuadro 30.** Productores agropecuarios y superficie por actividad principal en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, Bocas del Toro.

| Distrito y corregimiento | Productores Agropecuarios (1) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | | Actividad Principal | | | | | | | |
| | | | Agrícola | | Pecuaria | | Acuícola | | No agropecuaria | |
| | Número de productores | Superficie (hectáreas) | Número de productores | Superficie (hectáreas) | Número de productores | Superficie (hectáreas) | Número de productores | Superficie (hectáreas) | Número de productores | Superficie (hectáreas) |
| Changuinola…… | **4,382** | **59,364.57** | **1,823** | **26,889.41** | **296** | **23,830.89** | **2** | **28.03** | **2,261** | **8,616.24** |
| Las Tablas….. | 480 | 3,901.33 | 132 | 1,321.81 | 22 | 1,426.57 | - | - | 326 | 1,152.95 |
| Las Delicias… | 134 | 2,705.38 | 109 | 2,028.14 | 14 | 629.56 | - | - | 11 | 47.68 |

**Fuente:** Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo de Panamá, Censos Agropecuarios 2011.

**Cuadro 31.** Explotaciones agropecuarias por tenencia de la tierra en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, Bocas del Toro.

| Distrito y corregimiento | Explotaciones agropecuarias | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Tenencia de la tierra | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Bajo régimen mixto de tenencia | | | | | | | |
| | | Ocupadas con título de propiedad | Ocupadas sin título de propiedad | Bajo arrenda-miento | Tierras o propiedad colectiva | Total | Con título - sin título | Con título - bajo arrenda-miento | Con título - tierras o propiedad colectiva | Con título - sin título - bajo arrenda-miento | Con título - sin título - tierras o propiedad colectiva | Sin título - bajo arrenda-miento | Sin título - tierras o propiedad colectiva | Bajo arrenda-miento - tierras o propiedad colectiva |
| Changuinola…… | **6,321** | **3,104** | **3,060** | **15** | **-** | **142** | **109** | **11** | **-** | **8** | **-** | **14** | **-** | **-** |
| Las Tablas…… | 605 | 325 | 257 | 3 | - | 20 | 14 | 1 | - | 1 | - | 4 | - | - |
| Las Delicias… | 172 | 18 | 145 | 3 | - | 6 | 4 | - | - | 1 | - | 1 | - | - |

**Fuente:** Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo de Panamá, Censos Agropecuarios 2011.

**Cuadro 32.** Superficie de las explotaciones agropecuarias por tenencia de la tierra en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, Bocas del Toro.

| Distrito y corregimiento | Superficie de las explotaciones agropecuarias (en hectáreas) | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Tenencia de la tierra | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Bajo régimen mixto de tenencia | | | | | | | |
| | | Ocupadas con título de propiedad | Ocupadas sin título de propiedad | Bajo arrenda-miento | Tierras o propiedad colectiva | Total | Con título - sin título | Con título - bajo arrenda-miento | Con título - tierras o propiedad colectiva | Con título- sin título - bajo arrenda-miento | Con título- sin título - tierras o propiedad colectiva | Sin título- Bajo arrenda-miento | Sin título - tierras o propiedad colectiva | Bajo arrenda-miento - tierras o propiedad colectiva |
| Changuinola…. | **85,318.85** | **16,324.62** | **50,047.31** | **7,461.25** | **-** | **11,485.67** | **7,058.70** | **2,619.50** | **-** | **1,098.00** | **-** | **709.47** | **-** | **-** |
| Las Tablas… | 6,117.01 | 2,209.23 | 2,774.70 | 3.50 | - | 1,129.58 | 488.08 | 5.00 | - | 50.00 | - | 586.50 | - | - |
| Las Delicias. | 3,141.61 | 101.06 | 2,794.05 | 7.00 | - | 239.50 | 232.00 | - | - | 5.00 | - | 2.50 | - | - |

**Fuente:** Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo de Panamá, Censos Agropecuarios 2011.

**Cuadro 33.** Explotaciones agropecuarias por aprovechamiento de la tierra en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, Bocas del Toro.

| Distrito y corregimiento | Explotaciones agropecuarias | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Aprovechamiento de la tierra | | | | | | | | |
| | | Con cultivos temporales | Con cultivos perma-nentes | En descanso o barbecho | Con pastos tradicio-nales | Con pastos mejorados | Con pastos de corte y bancos proteicos | Con pastos naturales o nativos | Con bosques y montes | Con otras tierras |
| Changuinola…… | **6,321** | **3,134** | **5,986** | **1,115** | **986** | **266** | **63** | **702** | **1,089** | **738** |
| Las Tablas…… | 605 | 243 | 553 | 56 | 75 | 16 | 10 | 74 | 85 | 54 |
| Las Delicias…. | 172 | 107 | 158 | 61 | 59 | 15 | 5 | 51 | 52 | 17 |

**Fuente:** Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo de Panamá, Censos Agropecuarios 2011.

**Cuadro 34.** Superficie de las explotaciones agropecuarias por aprovechamiento de la tierra en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, Bocas del Toro.

| Distrito y corregimiento | Explotaciones agropecuarias | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Aprovechamiento de la tierra | | | | | | | | |
| | | Con cultivos temporales | Con cultivos perma-nentes | En descanso o barbecho | Con pastos tradicio-nales | Con pastos mejorados | Con pastos de corte y bancos proteicos | Con pastos naturales o nativos | Con bosques y montes | Con otras tierras |
| Changuinola…. | **85,318.85** | **4,546.71** | **17,508.36** | **10,377.77** | **14,987.92** | **8,547.56** | **490.51** | **6,179.86** | **20,653.48** | **2,026.68** |
| Las Tablas…. | 6,117.01 | 251.23 | 912.78 | 623.45 | 1,076.10 | 160.00 | 33.00 | 1,127.45 | 1,826.75 | 106.25 |
| Las Delicias.. | 3,141.61 | 294.68 | 500.65 | 453.25 | 538.75 | 181.75 | 11.00 | 243.25 | 876.50 | 41.78 |

**Fuente:** Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo de Panamá, Censos Agropecuarios 2011.

**Cuadro 35.** Explotaciones agropecuarias por clase de animal en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, Bocas del Toro.

| Distrito y corregimiento | Explotaciones agropecuarias | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ganado | | | | | | | Aves | | | |
| | Vacuno | Porcino | Caballar | Mular y asnal | Caprino | Bufalino (1) | Ovino | Gallinas (2) | Patos y gansos | Pavos | Codornices |
| Changuinola……. | **1,021** | **1,110** | **614** | **36** | **82** | **1** | **80** | **4,208** | **755** | **328** | **18** |
| Las Tablas…… | 96 | 90 | 38 | 3 | 6 | - | 4 | 394 | 40 | 25 | - |
| Las Delicias…. | 46 | 36 | 40 | 2 | 3 | - | 3 | 130 | 31 | 26 | 1 |

**Fuente:** Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo de Panamá, Censos Agropecuarios 2011.

**Cuadro 36.** Existencia de animales (en cabezas) por clase de animal en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, Bocas del Toro.

| Distrito y corregimiento | Existencia de animales (en cabezas) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ganado | | | | | | | Aves | | | |
| | Vacuno | Porcino | Caballar | Mular y asnal | Caprino | Bufalino (1) | Ovino | Gallinas (2) | Patos y gansos | Pavos | Codornices |
| Changuinola……. | **29,793** | **7,420** | **1,525** | **117** | **446** | **10** | **427** | **79,150** | **4,076** | **1,088** | **363** |
| Las Tablas….. | 2,658 | 405 | 105 | 4 | 35 | - | 25 | 7,190 | 211 | 102 | - |
| Las Delicias… | 652 | 197 | 87 | 2 | 23 | - | 4 | 3,060 | 137 | 69 | 2 |

**Fuente:** Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo de Panamá, Censos Agropecuarios 2011.

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

La provincia de Bocas del Toro es la peor dotada de equipamientos educativos, tanto en número global, como por nivel de estudio, lo que explica el elevado número de alumnos por centro educativo. Según los datos parciales del Censo 2023, la provincia de Bocas del Toro ha disminuido el porcentaje de analfabetismo comparado con censos anteriores, a saber, Censo de 1980 reflejó que el 34.6% de su población era analfabeta; el censo de 1990 fue del 30.1%, el censo del 2000 fue de 16.9%, para el 2010 era del 12.18% y para el 2023 fue de 8.2%. Para la comarca Ngäbe Buglé ha disminuido el porcentaje de analfabetismo comparado con censos anteriores, a saber, Censo de 2000 reflejaba que el 45.9% de su población era analfabeta, para el 2010 era del 30.8% y para el 2023 fue de 19.4%.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es elaborado cada año por Las Naciones Unidas; se trata de un indicador que mide además del desarrollo económico de un país, analiza la salud, la educación y los ingresos. Según el PNUD, en el periodo 2021-2022, varios países de América Latina y el Caribe sufrieron retrocesos significativos en el desarrollo humano en comparación con 2019. La región fue una de las más afectadas por la pandemia, con el 9% de la población mundial y el 33% de las muertes por COVID-19, a fines de 2021. También reflejó la contracción económica más fuerte, cerca del 7% en 2020. Panamá en el 2020 registró una de las mayores contracciones económicas de la región (tasa de crecimiento negativa del PIB de -17.9) producto de la crisis de la COVID-19 y si bien se recuperó en 2021, esta recuperación fue lenta y desigual. A fines de 2020, el IDH del país también sufrió retrocesos en comparación con 2019, cuando el valor pasó de 0.817 a 0.801. Sin embargo, en 2021, el índice reflejó un repunte hasta situarse en 0.805 (Fuente: Informe de Desarrollo Humano 2021/2022. PNUD/ https://report.hdr.undp.org/).

En cuanto a la información sobre los indicadores de Pobreza Multidimensional de los corregimientos de la provincia de Bocas del Toro que fueron publicados en el 2020 tenía como base los datos suministrados por el Censo de 2010.

Según el documento Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos, usando los Censos de Población y Vivienda de Panamá - PNUD, Gabinete Social Gobierno de Panamá - 2020, la Comarca Ngäbe Buglé refleja altos indicadores de pobreza, las privaciones más altas se presentan en indicadores como el logro educativo insuficiente, es decir, población que no ha logrado un mínimo de educación requerida para su edad o es mayor de 60 años y no sabe leer y escribir; viviendas inadecuadas; carencia de electricidad y manejo inadecuado de la basura.

En la provincia de Bocas del Toro, el distrito de Changuinola es el distrito con mayor número de equipamientos, siendo especialmente numerosos los Puestos de Salud (14 de los cuales 13 están en funcionamiento). Según los datos preliminares del Censo 2023 en lo relativo a la fecundidad del país hay una leve disminución de 2010-2023 en el número de hijos nacidos vivos tenidos, ya que de 2.3 hijos en promedio por mujer pasó a 2.0 hijos por mujer, respectivamente. El mayor promedio de hijos por mujer se registró en la provincia de Darién de 2.7 hijos por mujer y en las comarcas Emberá y Ngäbe Buglé 3.1 y 3.0 hijos por mujer, en su orden. El 74% de la población provincial se encuentra protegida por la Caja de Seguro Social (2016), una cifra próxima a la ratio nacional (75.0%), pero inferior a las ratios de Chiriquí (78.6%).

Especial carencia de médicos en la provincia: 6.9 médicos cada 10,000 habitantes (15.8 en Chiriquí, 1.4 en Ngäbe Buglé, y 15.7 médicos cada 10,000 hab. en el país). La Tasa de mortalidad inferior a la media nacional: 4.1‰ en Bocas del Toro frente a 4.7‰ en el país. Más elevada en el distrito de Bocas del Toro (4.6‰).

Las principales causas de mortalidad en la provincia: cardiovasculares (17%); enfermedades transmisibles (13% - principalmente dengue con una tasa de 446 personas cada 100,000 habitantes, cálculo sobre la población residente); neoplasias (12%); destacan las cifras de defunciones originadas en el periodo perinatal (5.2%), una de las más altas del país.

La cantidad de viviendas para la provincia de Bocas del Toro fue de 49650 y 159228 personas, con 34870 viviendas ocupadas y 158284 personas, para un promedio de 4.5 personas por viviendas, datos del Censo 2023.

Todos los distritos bocatoreños cuentan con servicios bancarios, ya sean sucursales (8) y cajeros automáticos (23).

Bocas del Toro es la tercera provincia con mayor número de establecimientos de hospedaje (90), tan sólo por detrás de Panamá (292) y Chiriquí (193).

El Centro Penitenciario «Deborah» Bocas del Toro, está ubicado a 16 Kilómetros al oeste del distrito de Changuinola, corregimiento de Guabito, comunidad de Deborah**,** construido el 24 de septiembre de 2010, con un nivel de seguridad mediana y mínima, para una p**oblación m**asculina. Tiene Programas de resocialización: Programas educativos, Cursos de INADEH (prácticos y didácticos); Deporte, Recreación y Artesanía. Para el año 2007 la cifra de personas privadas de libertad de la provincia de Bocas del Toro eran 241, lo cual urgía la construcción de una cárcel, puesto que la misma estaba dentro de la Estación de Policía de Changuinola. En septiembre del 2010 se apertura el nuevo centro con cinco galerías y una capacidad de 292 personas privadas de libertad.

Según el INEC, los detenidos en Bocas del Toro para el 2010 era de 5096 personas (77.8% corresponde al área urbana y el 22.2% a la rural).

Los siguientes cuadros muestra algunas características de las viviendas e indicadores sociodemográficos y económicos de los corregimientos de Las Delicias y Las Tablas, distrito de Changuinola

**Cuadro 37.** Características de las viviendas en el área de influencia directa del proyecto. Censo 2023.

| Distrito, corregimiento y lugar poblado | Viviendas particulares ocupadas | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Algunas características de las viviendas | | | | | | | | | | | |
| | Total | Con piso de tierra | Sin agua potable | Sin servicio sanita-rio | Sin luz eléctri-ca | Cocinan con leña | Cocinan con carbón | Sin televisor | Sin radio | Sin teléfono residen-cial | Sin teléfono celular activo | Sin acceso a internet fijo o móvil |
| Changuinola | **21,577** | **2,468** | **2,191** | **1,830** | **3,083** | **1,827** | **-** | **8,725** | **13,045** | **19,772** | **4,937** | **10,086** |
| Las Tablas | **921** | **76** | **89** | **153** | **146** | **61** | **-** | **403** | **560** | **894** | **211** | **497** |
| Las Tablas | 603 | 19 | 7 | 34 | 28 | 13 | - | 190 | 347 | 577 | 85 | 265 |
| Las Delicias | **353** | **11** | **173** | **38** | **184** | **172** | **-** | **296** | **246** | **352** | **196** | **318** |
| Las Delicias Abajo | 49 | 3 | 7 | 1 | 15 | 5 | - | 30 | 38 | 49 | 15 | 30 |
| Las Delicias Arriba | 58 | 1 | 7 | 6 | 15 | 5 | - | 34 | 39 | 57 | 28 | 52 |

**Cuadro 38.** Algunos indicadores sociodemográficos y económicos del área con influencia directa en el proyecto. Censo 2023.

| Distrito, corregimiento y lugar poblado | Principales indicadores sociodemográficos y económicos | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Promedio de habitantes por vivienda | Índice de masculi-nidad (Hombres por cada 100 mujeres) | Porcen-taje de hogares con jefe hombre | Porcen-taje de hogares con jefe mujer | Mediana de edad de la población total | Porcentaje de la población menor de 15 años | Porcentaje de la población de 15 a 64 años | Porcentaje de la población de 65 y más años | Porcentaje de la población con edad no declarada |
| Changuinola | 4.2 | 98.6 | 61.2 | 38.8 | 22.0 | 35.8 | 58.8 | 5.4 | - |
| Las Tablas | 5.2 | 99.9 | 70.8 | 29.2 | 20 | 38.6 | 56.7 | 4.7 | - |

**Cuadro 39.** Algunos indicadores sociodemográficos y económicos del área con influencia directa en el proyecto. Censo 2023

| Distrito, corregimiento y lugar poblado | Principales indicadores sociodemográficos y económicos | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Porcentaje de la población que no tiene seguro social | Porcen-taje de la pobla-ción indígena | Porcen-taje de la pobla-ción afrodes-cendien-te | Porcen-taje de la población que asiste a la escuela actual-mente | Promedio de años aprobados (Grado más alto aprobado) | Porcen-taje de analfabe-tas (Población de 10 y más años de edad) | Porcen-taje de desocupa-dos (Población de 10 y más años de edad) | Mediana del ingreso mensual (Población ocupada de 10 y más años de edad) | Mediana del ingreso mensual del hogar | Promedio de hijos nacidos vivos por mujer |
| Changuinola | 46.1 | 46.1 | 20.4 | 38.3 | 8.3 | 5.9 | 11.6 | 508 | 650 | 2.3 |
| Las Tablas | 42.9 | 77.9 | 8.6 | 39.5 | 7.5 | 7.5 | 16.9 | 450 | 610 | 2.5 |

## 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 reformada por la Ley N°8 de 2015) y en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 1 de marzo de 2023, ambas buscan integrar 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 genera los primeros contactos con los miembros de la comunidad y las autoridades locales 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 inconveniente.

Los resultados de la participación ciudadana se logran a través de diversos mecanismos, para este estudio de impacto ambiental fueron aplicadas encuestas de opinión al azar y se entregaron a los miembros de la comunidad fichas informativas relacionadas al proyecto.

En este caso se realizó la aplicación de la encuesta en el corregimiento de Las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, se distribuyeron fichas informativas entre los miembros de la comunidad y se aplicaron 25 encuestas y 2 entrevistas a actores claves, el 08 de febrero de 2024.

### CALCULO 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:

- Determinación del área de impacto directo (Resolución Nº. AG-0526-2006, de Autoridad Nacional del Ambiente hoy Ministerio de Ambiente señala que el área de impacto directo son 500 m del proyecto).
- Tamaño poblacional o marco muestral (*N*).
- Probabilidad o porcentaje de confiabilidad del muestreo con un 95% (*z*).
- Error de la estimación al % (*e*).
- Deviación estándar poblacional (**σ**).

Del estudio en campo se obtuvieron los siguientes datos:

Tamaño poblacional (N)

El área de impacto directo para estudios de impacto ambiental no ha sido definida por lo que se ha tomado como referencia (Resolución Nº AG- 0526-2006 que reglamenta Auditorias y PAMA) indica 500 m, por lo que se estableció el número de viviendas más cercano al proyecto en un radio de 500 m.

Para determinar el Marco Muestral (N) se tomaron en considerando las viviendas en un radio de 500 m.

A continuación, se detalla la fórmula utilizada:

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

Cálculos para determinar el Tamaño de la Muestra (***n***)

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

N=((1773)*(0.5)*(0.5)*(1.96)*(1.96))/((1773)*(0.20)*(0.20)+(0.5)*(0.5)*(1.96)*(1.96))

n = 17027892/718804

n = 23 encuestas

n = 25 encuestas

**Resultado de las encuestas realizadas**

Como parte del mecanismo de participación ciudadana para el EsIA del proyecto "**EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO), PARA OBRA PÚBLICA**", se presentan los datos tabulados de los resultados de la encuesta realizada el 08 de febrero de 2024.

**Indicadores demográficos**:

**SEXO**

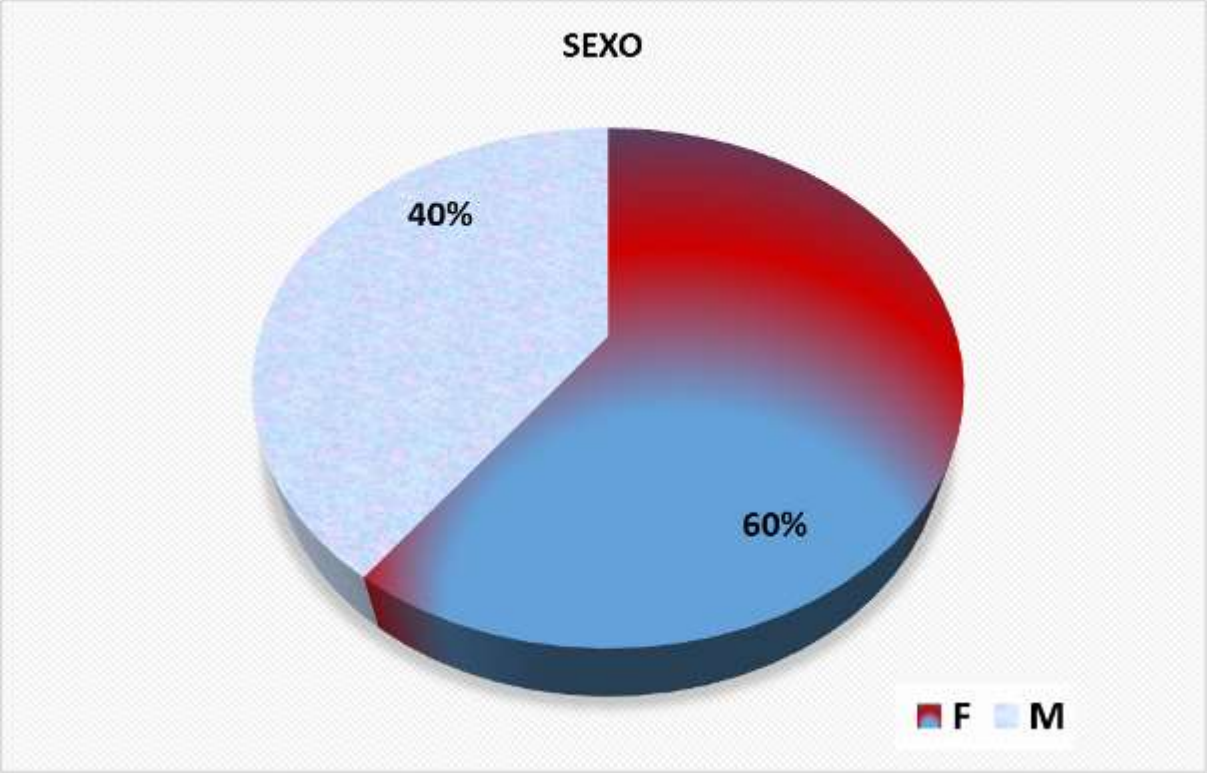



**Gráfico 8.** Población encuestada por sexo.

El 60% de las personas encuestadas son del sexo masculino y el 40 % del sexo femenino.

**EDAD**

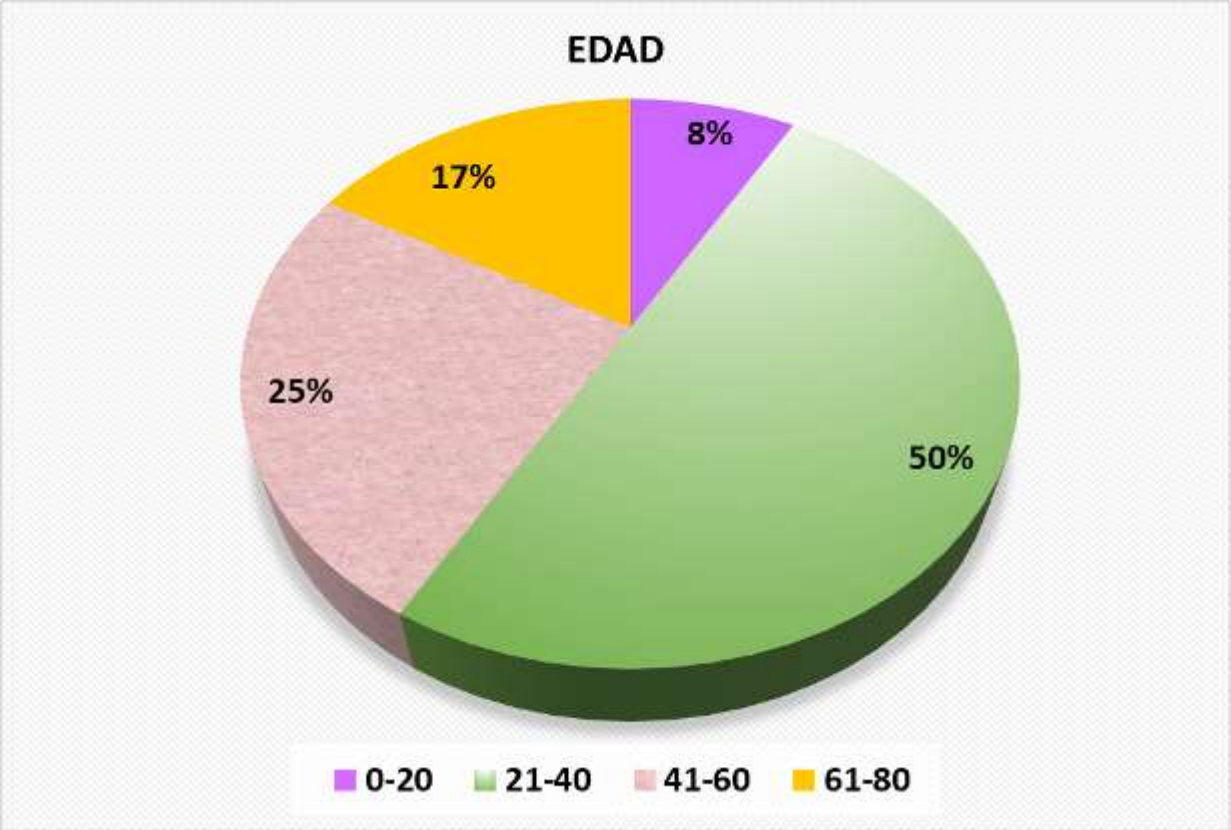



**Gráfico 9**. Edad de los encuestados

El rango entre 21 a 40 años representa el 50%, dentro de los 41 a 60 años se encontró el 25 %, la población de 61 a 80 años con un 17% y el 8% de 0 a 20 años.

**OCUPACIÓN**

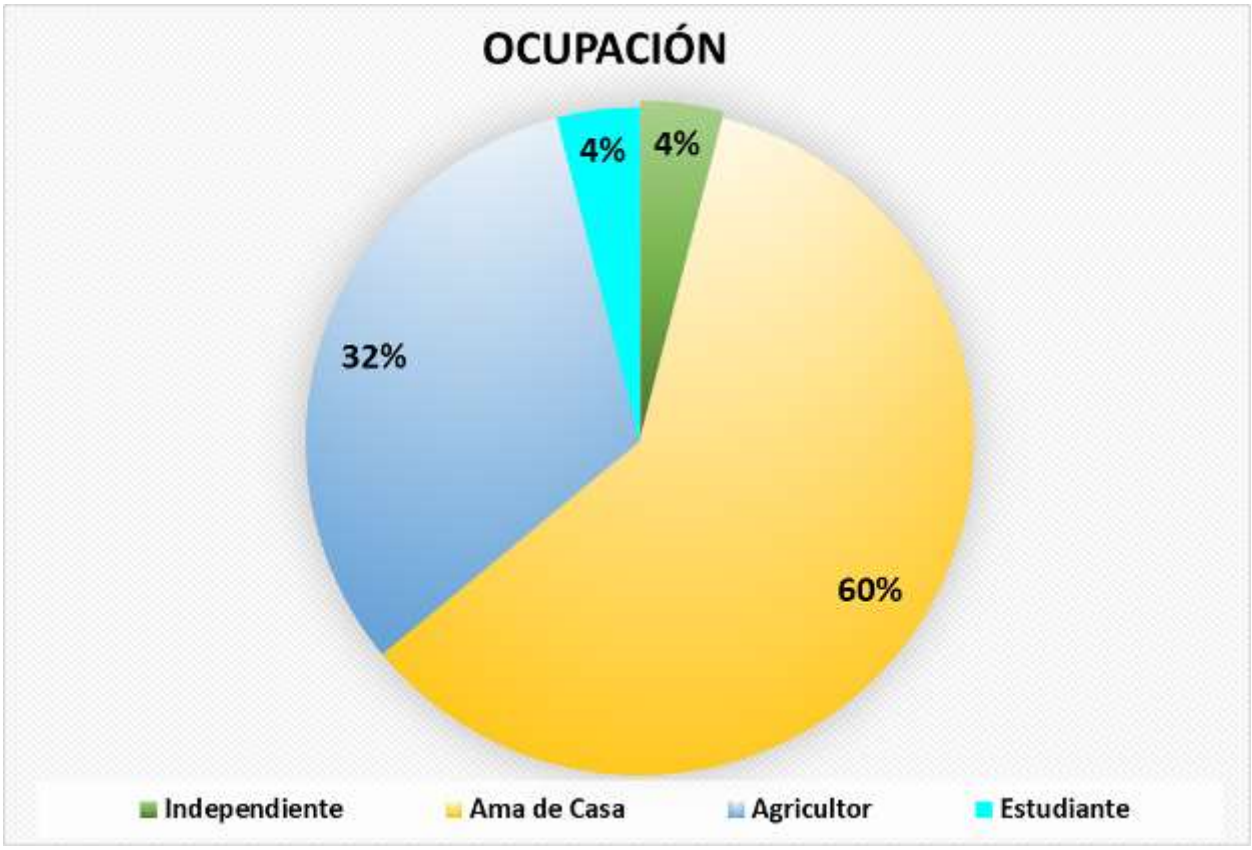



**Gráfico 10.** Ocupación de los encuestados

En relación con la ocupación de los encuestados el 60% realiza labores de ama de casa, 32% como agricultor, 4% se desempeña como independiente, 4% estudia.

**NIVEL DE ESCOLARIDAD**




**Gráfico 11**. Nivel de escolaridad

Se les pregunto el nivel de escolaridad, donde el 40% asistió a secundaria, un 40% a primaria y el 13% no asistió.

**PREGUNTA N°1: ¿Cree usted que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?**

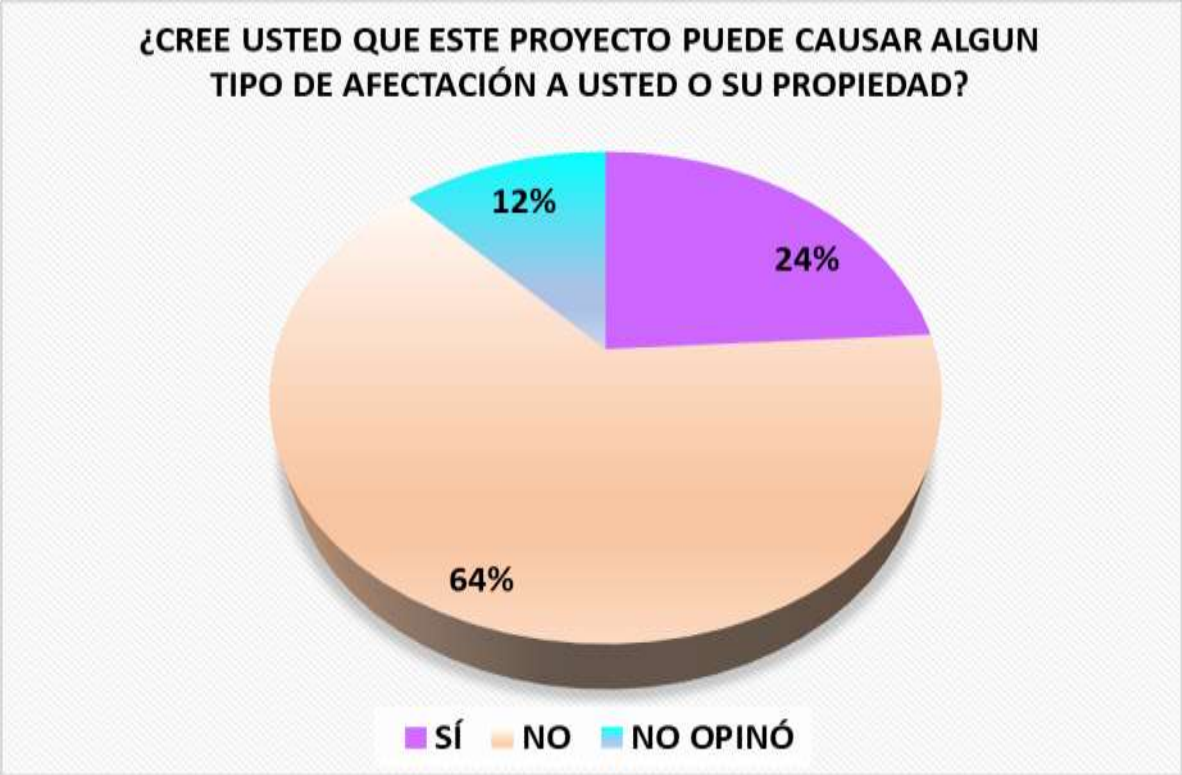



**Gráfico 12.** Afectación a la persona o a su propiedad.

El 64% de las personas encuestadas indican que el desarrollo del proyecto **NO** les afectará a ellos o a su propiedad, el 24% indicó, que **SI** y un 12 % **NO OPINO**.

**PREGUNTA N°2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?**

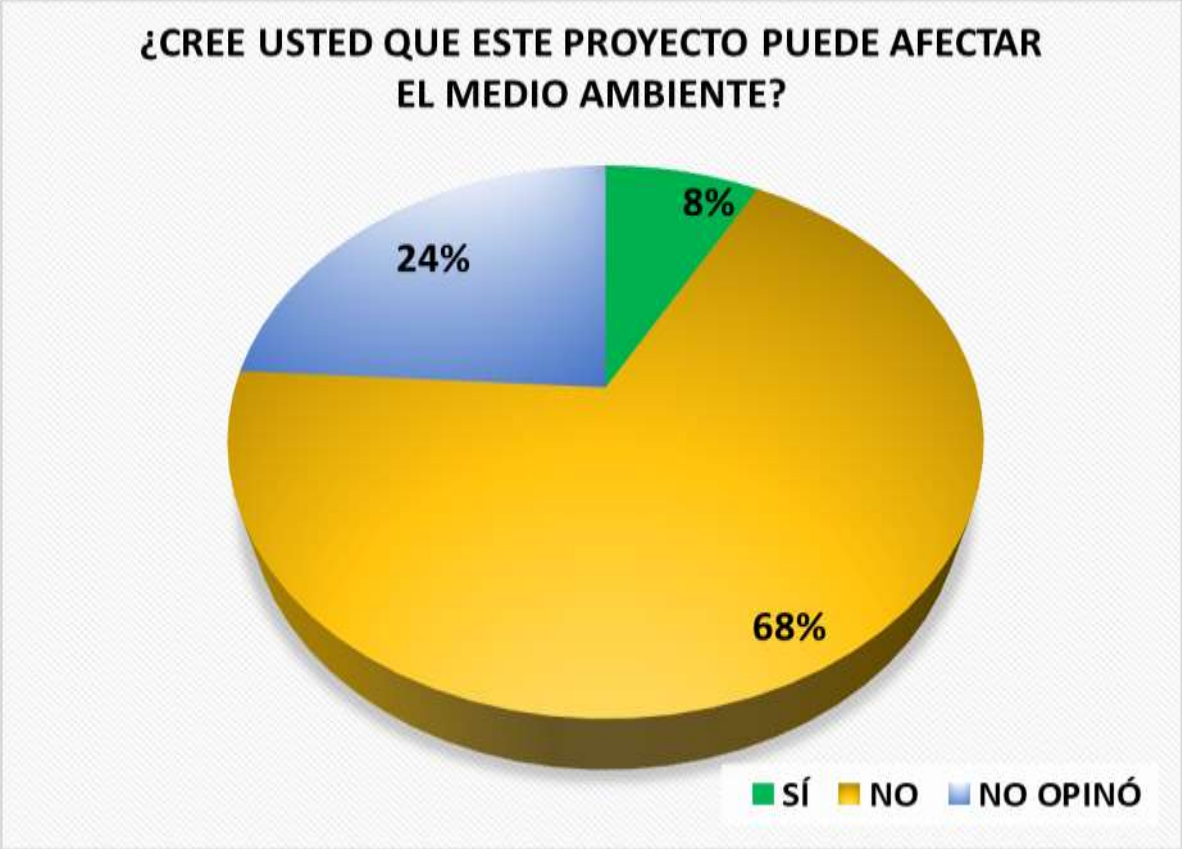



**Gráfico 13.** Afectación al Medio Ambiente

El 68% de la población encuestada considera que **NO** se verá afectado el medio ambiente de ese lugar, el 8% de los encuestados indicó que **SI** se puede ver afectada y un 13% **NO OPINO.**

**PREGUNTA N°3: ¿Cree usted que este proyecto puede afectar la comunidad?**




**Gráfico 14.** Afectación a la comunidad

El 68% de la población encuestada expreso que el proyecto **NO** afectara la comunidad, un 8% indico que **SI** y el 24% **NO OPINO**.

**PREGUNTA N°4: ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto*?***

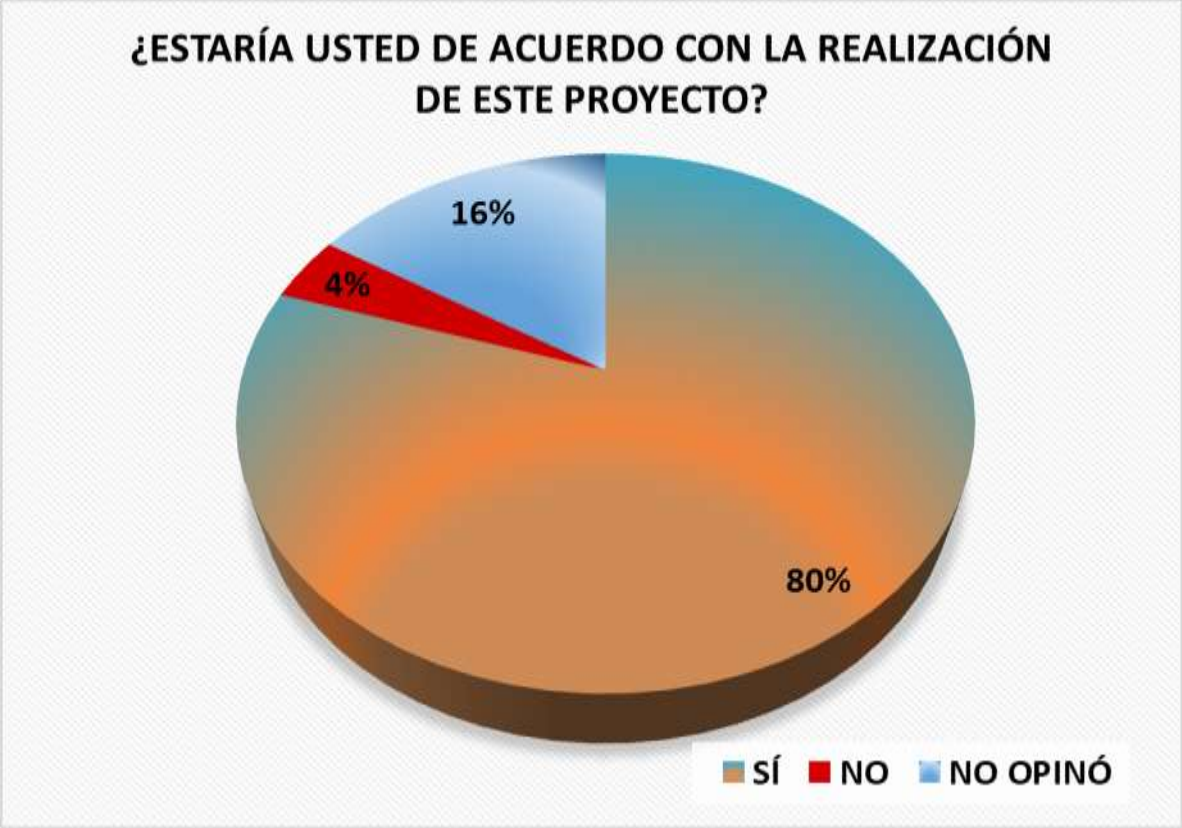



**Gráfico 15.** Aceptación del proyecto

El 80 % de la población encuestada indica **SI** estar de acuerdo con la realización del proyecto, un 4% indico que **NO** y el 16% restante **NO OPINO**.

Dentro de los comentarios hechos por parte de las personas entrevistadas se enumeran los siguientes:

- Consultar a propietarios de fincas en los caminos de acceso al sito de extracción.
- Si no genera afectación por inundación.
- Tomar en cuenta la consulta ciudadana
- Buscar que el camino sea municipal.







**Imagen 12 - 14.** Realización de las entrevistas de los actores claves visitados para el proyecto.









**Imagen 15 - 19.** Realización de las encuetas a las personas visitadas para el proyecto.




**Imagen 20-21.** Fotografias tomadas durante la realización de reunión con los moradores de la comunidad.

**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 Ambiente**

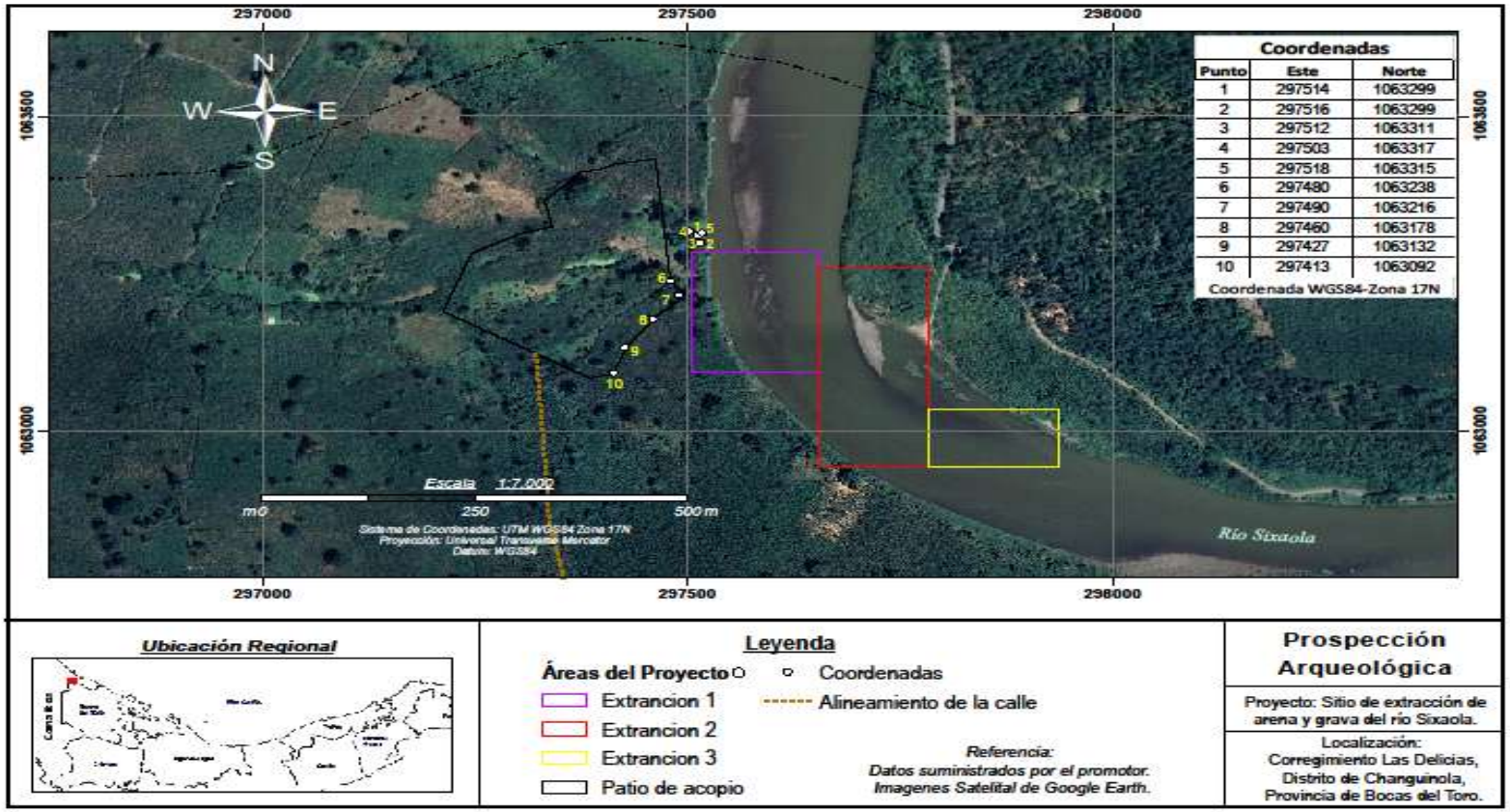
De acuerdo al Atlas Geográfico de la República de Panamá 2016, el sitio del proyecto no se encuentra señalado por poseer elementos de valor histórico, arqueológico o cultural**. Ver en anexo 14.6 Prospección Arqueológica del proyecto.**

Proceder en conjunto con el INAC, para salvaguardar cualquier hallazgo arqueológico o de valor cultural que ocurra durante la ejecución del proyecto. Cumplir con el procedimiento estipulado por esta institución para este tipo de situaciones.



**Imagen 22.** Arqueólogo Luis Almanza realizando la prospección arqueológica del sitio del proyecto.

Puntos de muestreos arqueológicos




**Mapa 16.** Coordenadas de los puntos de muestreos

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

El primer paisaje está conformado por el río Sixaola, los tres (3) bancos de material pétreo se ubican a flor de tierra a orilla de este río.

El segundo paisaje lo conforma el sitio donde se almacenará temporalmente el material pétreo extraído, el terreno está cubierto de hierbas naturales y dos árboles de guabito, alrededor de este terreno y a ambos lados del camino de acceso, hay un cultivo de plátano.



**Imagen 23.** Cultivo de plátano a ambos lados del camino de acceso.



**Imagen 24.** Banco de material pétreo a orilla del río Sixaola.

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

En esta sección se analiza la línea base actual en comparación con las transformaciones que generará el proyecto, se analizan los criterios de protección ambiental, determinando los efectos, características o circunstancias que presentará el mismo, se identifican y valorizan los riesgos e impactos ambientales, socioeconómicos y se justifica la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.

### 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.

El proyecto denominado: **"EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) PARA OBRAS PÚBLICAS",** se desarrollará en el sector del río Sixaola, en el corregimiento Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro.

La situación ambiental previa o línea base ha sido descrita dentro de los componentes del ambiente físico, biológico y socioeconómico de este mismo documento.

No hay viviendas cercanas al proyecto de extracción de material pétreo. No habrá tala de árboles, en las zonas de extracción no hay vegetación arbórea, tampoco a los lados del camino de acceso, en el sitio de almacenamiento temporal sólo hay dos árboles de guabito y los mismos no serán talados.

En cuanto a la topografía son terrenos planos. En la fase de construcción, se removerá la capa superficial del suelo al momento del acondicionamiento del camino de acceso, el sitio de almacenamiento temporal del material pétreo, este material removido estará formado principalmente por hierbas naturales y tierra, con medidas adecuadas se puede controlar las erosiones y deslizamientos que se podrían dar allí.

La fauna silvestre identificada en el sitio del proyecto es escasa de fácil movilidad, principalmente aves, por lo que la misma no será afectada por las acciones del

proyecto. La fauna acuática no será afectada porque no se extraerá del cauce, o sea se extraerá el material pétreo ubicado fuera del cauce del río Sixaola.

Los equipos y maquinaria deben estar en buenas condiciones mecánicas, para evitar derrame de hidrocarburos (desechos peligrosos) y así proteger el río de cualquier contaminación que se pueda dar. La calidad del aire, podría afectarse si se utiliza equipos y maquinarias pesadas con problemas mecánicos, que generen cantidades significativas de humo. El mal manejo de los desechos domésticos que se generaren durante la fase de construcción y operación, pueden ocasionar problemas ambientales.

### 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.

Se analizó el artículo 22 del Decreto Ejecutivo 1 del 1 de marzo de 2023 y el Decreto Ejecutivo No.2 de 27 de marzo de 2024, para determinar si las actividades del proyecto denominado: **"EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) PARA OBRAS PÚBLICAS",** a desarrollarse en el sector del río Sixaola, en el corregimiento Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro, produce impactos ambientales negativos en su área de influencia, y también su análisis ayudará a definir la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.

**Cuadro 40.** Análisis de los criterios de protección ambiental.

| Criterios | Actividades relevantes | Fase de ocurrencia | Es afectado | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Sí | No |
| **CRITERIO 1.** Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general: | | | | |

| Criterios | Actividades relevantes | Fase de ocurrencia | Es afectado | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Sí | No |
| 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; | Generación de desechos domésticos por los trabajadores y peligrosos por el uso de equipo y maquinaria pesada para extracción y almacenamiento temporal de grava de río | Construcción Operación | √ | |
| b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales; | Uso de equipos y maquinarias pesadas en las diferentes actividades de extracción y almacenamiento temporal de la grava del río | Construcción Operación | √ | |

| Criterios | Actividades relevantes | Fase de ocurrencia | Es afectado | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Sí | No |
| 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; | Uso de equipos y maquinarias pesadas en las diferentes actividades de extracción y almacenamiento temporal de la grava del río | Construcción Operación | √ | |
| d. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios; | | | | √ |
| e. Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental. | | | | √ |
| **CRITERIO 2.** Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales**:** | | | | |
| a. La alteración del estado actual de suelos; | Acondicionamiento del camino de acceso (1,063 ml, sitios de extracción y sitio de almacenamiento temporal de la grava de río. | Construcción Operación | √ | |

| Criterios | Actividades relevantes | Fase de ocurrencia | Es afectado | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Sí | No |
| b. La generación o incremento de procesos erosivo; | Acondicionamiento del camino de acceso (1,063 ml, sitios de extracción y sitio de almacenamiento temporal de la grava de río. | Construcción Operación | √ | |
| c. La pérdida de fertilidad en suelos; | Acondicionamiento del camino de acceso (1,063 ml, sitios de extracción y sitio de almacenamiento temporal de la grava de río. | Construcción | √ | |
| d. La modificación de los usos actuales del suelo; | Acondicionamiento del camino de acceso (1,063 ml, sitios de extracción y sitio de almacenamiento temporal de la grava de río. | Construcción Operación | √ | |
| e. La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo; | | | | √ |
| f. La alteración de la geomorfología; | | | | √ |

| Criterios | Actividades relevantes | Fase de ocurrencia | Es afectado | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Sí | No |
| g. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea; | El río Sixaola, durante la extracción y sitio de almacenamiento temporal de la grava de río. | Construcción Operación | √ | |
| h. La modificación de los usos actuales del agua; | | | | √ |
| L 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; | Pérdida de vegetación (hierbas naturales), durante el acondicionamiento de los sitios de extracción, camino de acceso y área de almacenamiento temporal de la grava del río. | Construcción Operación | √ | |

| Criterios | Actividades relevantes | Fase de ocurrencia | Es afectado | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Sí | No |
| m. La alteración y/o afectación de los ecosistemas; | | | | √ |
| n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna; | Pérdida de vegetación (hierbas naturales), durante el acondicionamiento de los sitios de extracción, camino de acceso y área de almacenamiento temporal de la grava del río. | Construcción Operación | √ | |
| o. La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales; | | | | √ |
| p. La introducción de especies de flora y fauna exóticas. | | | | √ |
| **CRITERIO 3.** Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico: | | | | |

| Criterios | Actividades relevantes | Fase de ocurrencia | Es afectado | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Sí | No |
| 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. | | | | √ |
| **CRITERIO 4.** Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos: | | | | |

| Criterios | Actividades relevantes | Fase de ocurrencia | Es afectado | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Sí | No |
| 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. | | | | √ |

| Criterios | Actividades relevantes | Fase de ocurrencia | Es afectado | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Sí | No |
| **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; y | | | | √ |
| b. La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes. | | | | √ |

Las actividades y acciones a realizar durante la fase de extracción y almacenamiento temporal de la grava del río tendrán efectos en tres (3) circunstancias del Criterio 1 y siete (7) circunstancias del Criterio 2. Los Criterios 3, 4 y 5 no serán afectados, todas estas afectaciones se darán en la fase de construcción y operación, ya que durante la fase de planificación y cierre no será afectado ningún criterio.

**8.3 Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.**

Para la identificación de los impactos ambientales específicos ocasionados por el proyecto se utilizó como base la **Matriz de Leopold**. Esta matriz se basa en una relación de ***causa - efectos*** entre las principales acciones que causan impacto versus las circunstancias contenidas en los cinco (5) Criterios de Protección, donde se resalta aquellos impactos o efectos negativos, los cuales serán caracterizados y valorados para integrarlos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). En el eje de las X se tienen las acciones del proyecto que pueden ocasionar impactos en las diferentes etapas: Planificación, Construcción, Operación y Cierre. En el eje de las Y se tiene los 5 criterios de protección ambiental contenido en el Decreto Ejecutivo 1 del 1 de marzo de 2023, dividido en 8 factores a saber: Población, Aire, Ruido, Suelo, Agua, Flora, Fauna y Paisaje, estos a su vez se dividen en 40 circunstancias. La relación entre las Acciones del Proyecto y las Circunstancias son presentadas por una calificación que va desde -2 hasta +2 para identificar el impacto.

***Valor del Impacto:***

+2 Impacto Positivo
+1 Impacto Ligeramente Positivo
0 Impacto Neutro o Indiferente
-1 Impacto Ligeramente Perjudicial
-2 Impacto Negativo (O Sea Muy Perjudicial Al Medio Ambiente)

**Cuadro 43.** Identificación de los impactos ambientales

| Basado en la Interpretación del Decreto Ejecutivo # 1 del 1 de marzo de 2023 | | | FASES DEL PROYECTO | | | | Clasificación y Valorización | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Fase de planificación | ACCIONES DEL PROYECTO QUE CAUSAN IMPACTOS | | | | |
| | | | | Fase de construcción | Fase de operación | Fase de cierre | | |
| **Criterios** | **Factores** | **Sub-Factores / aspectos** | **Estudios, diseños, cálculos** | **Acondicionamiento de los sitios de extracción, área de almacenamiento y camino de acceso.** | **Extracción del material pétreo (grava de río) y transporte hasta el sitio de almacenamiento temporal.** | **Retiro de equipos e infraestructuras temporales. Restauración de los sitios utilizados (Revegetación, arborización).** | **Total, de Sub factor** | **Total, de Factor** |
| **Criterio #~1** | **Población (Socioeconómico)** | Necesidad comunitaria | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **-5** |
| | | Generación de empleo | +1 | +1 | +2 | +1 | **+5** | |
| | | Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; | 0 | -1 | -2 | -1 | **-4** | |
| | | Disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos; | 0 | -1 | -2 | -1 | **-4** | |
| | | Producción de efluentes líquidos, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, | 0 | -1 | -1 | 0 | **-2** | |
| | **Aire** | emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su | 0 | -1 | -1 | -1 | **-3** | -6 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | composición, calidad y cantidad, | | | | | | |
| | | Generación de emisiones fugitivas de gases o partículas | 0 | -1 | -1 | -1 | **-3** | |
| | **Sonidos (Ruidos y vibraciones)** | Niveles, frecuencia y duración de ruidos, | 0 | -1 | -2 | 0 | **-3** | -5 |
| | | vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales; | 0 | -1 | -1 | 0 | **-2** | |
| | **Población** | Proliferación de patógenos y vectores sanitarios; | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | 0 |
| | **Ambiente en general** | Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental. | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | 0 |
| **Criterio # 2** | **Suelos** | La alteración del estado actual de suelos; | 0 | -1 | -1 | 0 | **-2** | **-7** |
| | | La generación o incremento de procesos erosivo; | 0 | -1 | -1 | 0 | **-2** | |
| | | La pérdida de fertilidad en suelos; | 0 | -1 | 0 | 0 | **-1** | |
| | | La modificación de los usos actuales del suelo; | 0 | -1 | -1 | 0 | **-2** | |
| | | La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo; | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |
| | | La alteración de la geomorfología; | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |
| | **Agua** | La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea; | 0 | -1 | -2 | 0 | **-3** | **-3** |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | La modificación de los usos actuales del agua; | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |
| | | La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas. | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |
| | | La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes. | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |
| | | La alteración del régimen hidrológico. | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |
| | **Biodiversidad (Flora y Fauna)** | La afectación sobre la diversidad biológica; | 0 | -1 | 0 | 0 | **-1** | **-3** |
| | | La alteración y/o afectación de los ecosistemas; | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |
| | | La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna; | 0 | -1 | -1 | 0 | **-2** | |
| | | La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales; | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |
| | | La introducción de especies de flora y fauna exóticas. | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |
| **Criterio # 3** | Área protegida | La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento; | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** |
| | | La afectación, intervención o explotación de áreas | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | con valor paisajístico, estético y/o turístico; | | | | | | |
| | | La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas; | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |
| | | La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |
| | | Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica. | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |
| **Criterio # 4** | Reubicación de asentamientos humanos | El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente; | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** |
| | | La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales; | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |
| | | La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales; | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |
| | | Afectación a los servicios públicos; | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |
| | | Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como actividades sociales y | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | culturales de seres humanos; | | | | | | |
| | | Cambios en la estructura demográfica local. | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |
| **Criterio # 5** | Alteraciones sobre sitios con valor arqueológico | modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes; y | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | **0** |
| | | La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes. | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | |
| **Valorización por acciones** | | | **+1** | **-13** | **-14** | **-3** | | |
| **Valoración por Fases** | | | **+1** | **-13** | **-14** | **-3** | | |

Los impactos ambientales identificados fueron los siguientes:

***Positivos***

1. Generación de nuevos empleos temporales, beneficiando principalmente a los habitantes de los corregimientos de Las Tablas y de Las Delicias, distrito de Changuinola.

***Negativos***

1. Pérdida de la calidad del suelo, aire, fuente hídrica por mal manejo de desechos domésticos tanto sólidos como líquidos y por desechos propios de la extracción y almacenamiento del material pétreo extraído.
2. Disminución de la calidad del aire por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos durante la extracción y almacenamiento del material pétreo extraído.
3. Afectación a la salud de los trabajadores por los niveles, frecuencia y duración del ruido producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan.
4. Pérdida de la estabilidad del suelo, lo que aumenta la susceptibilidad a la erosión hídrica y pérdida de fertilidad de los mismos.
5. Contaminación del suelo, fuente hídrica y afectación a la salud humana por mal manejo de desechos peligrosos (combustible, aceite).
6. Pérdida de la calidad del agua del río Sixaola por la extracción del material pétreo (aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del oxígeno disuelto, contaminación por hidrocarburos).
7. Pérdida de vegetación natural, herbácea principalmente, afectando la diversidad biológica.
8. Alejamiento temporal de la fauna silvestre por pérdida de hábitat y por el ruido de los equipos y maquinarias

**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.**

Luego de haberse identificado los impactos ambientales y socioeconómicos, ocasionados por el proyecto, se procede a valorarlos y jerarquización, para ello, se utilizó la **Matriz de Importancia Ambiental**, de la guía metodológica para la evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental de Vitora Conesa Fernández 1997, la cual permite, una visión integradora y jerarquizada de cada impacto ambiental identificado, donde cada impacto es analizado en cuanto a diferentes criterios de valoración de impactos, que considera diferentes atributos, y los valoriza mediante una escala de mayor a menor afectación, tal como se muestra a continuación:

**Cuadro 41.** Valores de la matriz de Importancia Ambiental

| Atributos | Calificación | Valoración | Referencia |
|---|---|---|---|
| Naturaleza<br>Dañina o procesos | Procesos | + | Carácter benéfico o perjudicial |
| | Perjudicial | - | |
| Intensidad (In)+<br>Grado de destrucción | Baja | 1 | Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. |
| | Media | 2 | |
| | Alta | 4 | |
| | Muy Alta | 8 | |
| | Total | 12 | |
| Extensión (EX)<br>Área de influencia | Puntual | 1 (Muy localizado) | % de área de influencia teórica del impacto en relación |
| | Parcial | 2 | |
| | Extenso | 4 (Puntual crítico) | |

| Atributos | Calificación | Valoración | Referencia |
|---|---|---|---|
| | Total | 8 (Muy generalizado) | con el proyecto |
| | Crítica | (+4) | |
| Momento (MO)<br>Plazo de manifestación | Largo plazo | 1 (+ años) | Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor |
| | Medio Plazo | 2 (1-5 años) | |
| | Inmediato | 4 ( - tiempo nulo) | |
| | Crítico | (+4) | |
| Persistencia (PE)<br>Permanencia del efecto | Fugaz | 1 (Menos de 1 año) | Tiempo de permanencia del efecto desde su aparición hasta volver a la condición inicial |
| | Temporal | 2 ( 1 – 10 años) | |
| | Permanente | 4 ( + de 10 años) | |
| Reversibilidad (RV)<br>Posibilidad de reconstrucción del factor afectado de retornar a su estado inicial | Corto Plazo | 1 ( - 1 año ) | Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto. Retorno a su condición normal por medios naturales |
| | Medio Plazo | 2 ( 1- 5 años) | |
| | Irreversible | 4 | |
| Recuperabilidad (MC)<br>Reconstrucción por medios humanos | Recuperable inmediatamente | 1 | Posibilidad de reconstrucción del factor como consecuencia de actividades humanas con medidas |
| | Recuperable a medio plazo | 2 | |
| | Mitigable | 4 (Recuperable parcialmente) | |

| Atributos | Calificación | Valoración | Referencia |
|---|---|---|---|
| | Irrecuperable | 8 (Alteración imposible de reparar) | correctoras |
| Sinergia (SI)<br>Regularidad de la manifestación | Sin sinergismo | 1 | Componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados |
| | Sinérgico | 2 | |
| | Muy sinérgico | 4 | |
| Acumulativo (AC)<br>Incremento progresivo) | No hay impacto acumulativo | 1 | Cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera |
| | Acumulativo | 4 | |
| Efecto (EF)<br>Relación causa - efecto | Indirecto | 1 (Secundario) | Relación causa-efecto forma de manifestación del efecto= sobre el factor como consecuencia de una acción |
| | Directo | 4 | |
| Periodicidad (PR)<br>Regularidad de la manifestación | Irregular discontinuo | 1 | Regularidad de la manifestación del efecto. |
| | Periódico | 2 (Cíclica o recurrente) | |
| | Continuo | 4 (Constante) | |
| IMPORTANCIA DE IMPACTO | MODELO MATEMÁTICO<br>I = +/- (3In+2Ex+Mo+Pe+Rv+Si+Ac+Ef+Pr+Mc) | | |

**Criterio de valoración:**

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

- Los impactos con valores de importancia (I) inferiores a 25, se consideran impactos bajos o leves.
- Los impactos moderados presentan valores de importancia entre 26 y 50, se consideran impactos medio o moderado.
- Serán impactos ambientales negativos altos cuando los valores de la importancia van entre 51 y 75.
- y severos cuando los valores son mayores a 75.

**Cuadro 42.** Valorización de Impacto. Matriz de Importancia Ambiental, Vitora Conesa Fernández

| FACTOR o MEDIO | ACCIONES | IMPACTO AMBIENTAL | +/- | In | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Jerarquización |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MEDIO SOCIOECONÓMICO** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Población** | • Acondicionamiento de los sitios de extracción, área de almacenamiento y camino de acceso.<br>• Extracción del material pétreo (grava de río) y transporte hasta el sitio de almacenamiento temporal.<br>• Retiro de equipos e infraestructuras temporales.<br>Restauración de los sitios utilizados (Revegetación, arborización). | Generación de nuevos empleos temporales, beneficiando principalmente a los habitantes de los corregimientos de Las Tablas y de Las Delicias, distrito de Changuinola. | + | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | **+23** | Positivo |
| | | Pérdida de la calidad del suelo, aire, fuente hídrica por mal manejo de desechos domésticos tanto sólidos como líquidos y por desechos propios de la extracción y almacenamiento del material pétreo extraído. | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | **-28** | Moderado |
| | | Contaminación del suelo, fuentes hídricas y afectación a la salud humana por mal manejo | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | **-27** | Moderado |

| FACTOR o MEDIO | ACCIONES | IMPACTO AMBIENTAL | +/- | In | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Jerarquización |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | de desechos peligrosos (combustible, aceite). | | | | | | | | | | | | | |
| **MEDIO ATMOSFÉRICO** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Aire, Ruido** | • Acondicionamiento de los sitios de extracción, área de almacenamiento y camino de acceso.<br>• Extracción del material pétreo (grava de río) y transporte hasta el sitio de almacenamiento temporal<br>• Retiro de equipos e infraestructuras temporales.<br>Restauración de los sitios utilizados (Revegetación, arborización). | Disminución de la calidad del aire por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos durante la extracción y almacenamiento del material pétreo extraído. | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | **-27** | Moderado |
| | | Afectación a la salud de los trabajadores por los niveles, frecuencia y duración del ruido producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan. | - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | **-23** | Leve |
| **MEDIO FÍSICO** | | | | | | | | | | | | | | | |

| FACTOR o MEDIO | ACCIONES | IMPACTO AMBIENTAL | +/- | In | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Jerarquización |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Suelo | • Acondicionamiento de los sitios de extracción, área de almacenamiento y camino de acceso.<br>• Extracción del material pétreo (grava de río) y transporte hasta el sitio de almacenamiento temporal | Pérdida de la estabilidad del suelo, lo que aumenta la susceptibilidad a la erosión hídrica y pérdida de fertilidad de los mismos. | - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | **-27** | Moderado |
| Agua | • Acondicionamiento de los sitios de extracción, área de almacenamiento y camino de acceso.<br>• Extracción del material pétreo (grava de río) y transporte hasta el sitio de almacenamiento temporal | Pérdida de la calidad del agua del río Sixaola por la extracción del material pétreo (aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del oxígeno disuelto, contaminación por hidrocarburos). | - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | **-29** | Moderado |

| FACTOR o MEDIO | ACCIONES | IMPACTO AMBIENTAL | +/- | In | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Jerarquización |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MEDIO BIOLÓGICO** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flora | • Acondicionamiento de los sitios de extracción, área de almacenamiento y camino de acceso. | Pérdida de vegetación natural, herbácea principalmente, afectando la diversidad biológica. | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | **-23** | Leve |
| Fauna | • Acondicionamiento de los sitios de extracción, área de almacenamiento y camino de acceso.<br>• Extracción del material pétreo (grava de río) y transporte hasta el sitio de almacenamiento temporal | Alejamiento temporal de la fauna silvestre por pérdida de hábitat y por el ruido de los equipos y maquinarias | - | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | **-23** | Leve |

**Análisis de los valores asignados**

Generación de nuevos empleos temporales, beneficiando principalmente a los habitantes de los corregimientos de Las Tablas y de Las Delicias, distrito de Changuinola, (I = +23). Positivo

La generación de empleo temporal directo e indirecto tendrá un impacto positivo en las comunidades de Las Tablas y Las Delicias, que son las más cercanas al sitio del proyecto, aunque el proyecto solo tendrá una duración de 3 meses. En el área sólo se contratará la mano de obra no calificada, porque la calificada como operadores de equipo pesado, tienen que ser personal de experiencia comprobada.

Pérdida de la calidad del suelo, aire, fuente hídrica por mal manejo de desechos domésticos tanto sólidos como líquidos y por desechos propios de la extracción y almacenamiento del material pétreo extraído, (I = -28). Moderado

Los valores asignados a este impacto están relacionados con las actividades que se realizan durante la extracción y almacenamiento temporal de la grava de río extraída (50,000 $m^3$), donde los desechos domésticos producidos por los trabajadores sino se gestionan adecuadamente podrían ocasionar contaminación del suelo, aire y agua, por otro lado, los desechos propios de las operaciones de extracción y almacenamiento temporal del material pétreo también podrían generar eventualmente desechos de la maquinaria que se está utilizando o desechos orgánicos de las actividades de extracción propiamente dicha, como tierra, capa superficial con vegetación, los cuales deben ser dispuesto apropiadamente.

Contaminación del suelo, fuentes hídricas y afectación a la salud humana por mal manejo de desechos peligrosos (combustible, aceite, aditivos), (I = -27). Moderado

La maquinaria pesada que se utilizará trabaja a base de combustible (diesel y aceite), los cuales se consideran desechos peligrosos, por otro lado, en caso de daños a la maquinaria pesada, será necesario repararlo en sitio, porque en el área no hay talleres de mecánica para este tipo de equipo, aparte de lo costoso que es trasladar el mismo a algún taller a Guabito o Changuinola. Los valores asignados están en relación a esta posibilidad de que se dañe algún equipo en el área.

Disminución de la calidad del aire por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos durante la extracción y almacenamiento del material pétreo extraído, (I = -27). Moderado

Los valores asignados a este impacto están relacionados con la extracción y transporte de material pétreo (grava de río) desde los sitios de extracción hasta el área de almacenamiento temporal, la maquinaria pesada utilizada puede generar polvo y humo, se utilizará solo equipos en buenas condiciones mecánicas y se le dará su mantenimiento periódico y oportuno.

Afectación a la salud de los trabajadores por los niveles, frecuencia y duración del ruido producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan, (I = -23). Leve

La maquinaria pesada como tractores, cargador, camiones volquetes son ruidosos, por lo que los operadores de esta maquinaria pesada deberán utilizar obligatoriamente los equipos de protección auditiva. Las viviendas más cercanas se ubican a más de 1 km de las fuentes de generación de ruido y vibraciones.

Pérdida de la estabilidad del suelo, lo que aumenta la susceptibilidad a la erosión hídrica y pérdida de fertilidad de los mismos, (I = -27). Moderado.

Los valores asignados están basados en las acciones que se llevarán a cabo durante la preparación de los tres (3) sitios de extracción, el acondicionamiento del

área de almacenamiento temporal y acondicionamiento del camino de acceso (1,063 ml). Habrá movimiento de tierra con equipo pesado y podría darse eventos de erosión, afectando el río Sixaola.

Pérdida de la calidad del agua del río Sixaola por la extracción del material pétreo (aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del oxígeno disuelto, contaminación por hidrocarburos), (I = -29). Moderado

Los valores asignados a este impacto están relacionados con el uso de equipos y maquinaria pesada en la ribera del río Sixaola.

Pérdida de vegetación natural herbácea, afectando la diversidad biológica, (I = -23). Leve

Los valores asignados están en base a que no es necesario talar ningún árbol, la vegetación que se afectará está relacionada con la capa superficial del suelo al momento de preparar los sitios de extracción, sitio de almacenamiento y acondicionamiento del camino de acceso. La vegetación consiste principalmente en hierbas naturales.

Alejamiento temporal de la fauna silvestre por pérdida de hábitat y por el ruido de los equipos y maquinarias, (I = -23). Leve

Los valores asignados se consideran leves por lo escasa fauna silvestre identificada en el sitio. La principal fauna silvestre identificada son las aves. La fauna acuática no será afectada porque la maquinaria pesada no transitará por el cauce del río Sixaola.

## 8.5 Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4.

El Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023, establece que un Estudio de Impacto Ambiental es categoría II, cuando una actividad, obra o proyecto genera impactos ambientales negativos medios o moderados, sobre las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales, del área de influencia donde se pretende desarrollar.

Luego de analizar 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 y después de valorizar los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de la Matriz de Importancia Ambiental, de la guía metodológica para la evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental de Vitora Conesa Fernández 1997, donde para cada impacto identificado se analiza su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros, se concluye que el Estudio de Impacto Ambiental para desarrollar el proyecto denominado: **"EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) PARA OBRAS PÚBLICAS",** es 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 posibles riesgos ambientales y de seguridad del personal para ejecutar este proyecto de extracción y almacenamiento temporal de grava de río, se dan en la fase de construcción y operación, estos riesgos disminuyen en la fase de cierre del proyecto, la fase de planificación no conlleva trabajos físicos en campo, sólo permisología.

**Riesgos Físicos**

- **Riesgo por Uso de Equipos Mecánicos:** Se refiere a los diversos equipos y maquinaria pesada que se utilizarán durante la extracción y almacenamiento de la grava de río, entre las que se tiene riesgo de atropellos, cortaduras y magulladuras principalmente a los operadores de los equipos pesados y sus ayudantes, se incluye igualmente las operaciones de apoyo tales como los vehículos de transporte de materiales e insumos. Se incluyen los accidentes por problemas mecánicos o inexperiencia del operador, como volcaduras y accidentes de tránsito.
- **Riesgo de Incendio:** La utilización de hidrocarburos (aceite, lubricantes y combustible en los equipos y maquinaria, planta eléctrica) en el sitio, la posible fuga o intrusión de gases inflamables, son algunos de los factores precursores del riesgo de incendio.
- **Riesgos de daños por terceros.** Habrá seguridad 24 horas, pero siempre existe un riesgo de daños ocasionados por terceros, robo de piezas a la maquinaria.

**Riesgos Químicos**

- **Riesgo por Derrames:** Bajo este riesgo se incluye la posibilidad de vertimiento accidental de insumos y materias primas líquidas e hidrocarburos, sobre el suelo y sobre el río Sixaola durante las actividades de extracción y almacenamiento del material pétreo.

**Riesgos naturales**

- Riesgos por eventos sísmicos
- Riesgos por Deslizamientos y Derrumbes.
- Riesgos por Tormentas Eléctricas.
- Riesgos por Vendavales.

**Riesgos biológicos**

- Riesgos por Incendios Forestales.
- Riesgo por Patógenos y Vectores.
- Riesgos por Picadura o mordedura de animales peligrosos

Utilizando una matriz de valorización de riesgo que toma en cuenta la severidad, exposición y probabilidad, se obtienen rangos de clasificación que van desde bajo, medio hasta alto, para destacar el Grado de Peligrosidad.

**Cuadro N° 46.** Criterios de valoración de riesgos en ambientes en función de los efectos a la salud en áreas del proyecto.

| SEVERIDAD | Valor | Consecuencias del peligro o riesgo ambiental | |
|---|---|---|---|
| | | Traumáticas | Enfermedades Ocupacionales |
| Se evalúa el efecto negativo que la amenaza o riesgo natural o antrópica tiene sobre la salud de las personas expuestas | **10** | Puede generar muerte o incapacidad permanente con secuelas y/o invalidez. | Sospechoso o confirmados efectos cancerígenos, teratogénicos o mutagénicos, generador de muerte o secuelas (efectos crónicos) e incapacidad permanente con o sin invalidez |
| | **6** | Causa lesiones con incapacidad Lesiones incapacitantes permanentes. | Causa efectos agudos o crónicos en la salud, con incapacidad permanente, sin secuelas, e invalidez |
| | **4** | Causa lesiones menores sin incapacidad no | Causa efectos agudos en la salud sin incapacidad, ni secuelas. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | permanentes. | |
| | **1** | Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes y/o daños menores. | Causa efectos a la salud sin secuelas |

| **EXPOSICION** | **Valor** | **Exposición** |
|---|---|---|
| Se evalúa la exposición del expuesto en términos de tiempo. | **10** | La situación de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día. |
| | **6** | Frecuentemente o una vez al día. |
| | **2** | Ocasionalmente o una vez por semana. |
| | **1** | Remotamente posible. |
| **PROBABILIDAD** | **Valor** | **Consecuencias del peligro** **Traumáticas y/o Enfermedades Ocupacionales** |
| Se evalúa la probabilidad de ocurrencia del efecto negativo, por la presencia del peligro, teniendo en cuenta: la probabilidad de ocurrencia o magnitud de la exposición y la frecuencia con que se expone al peligro | **10** | Es el resultado más probable y esperado por la presencia del peligro, es evidente y detectable. |
| | | El peligro ocurre muchas veces en la jornada, o de manera permanente, o está presente en más del 30% de la jornada laboral. |
| | **6** | Es completamente posible, tiene una probabilidad del 50%, el riesgo ya se ha materializado en el lugar o en condiciones similares de peligro. |
| | | El peligro se presenta frecuentemente, o está presente en menos del 30% de la jornada laboral. |
| | **4** | Sería una coincidencia, tiene una probabilidad del 20%. |

| | | |
|---|---|---|
| | | El peligro es ocasional, no se repite a diario u ocurre pocas veces a la semana. |
| | **1** | No se generará riesgo, pero es concebible. Probabilidad del 5%. |
| **ESCALA DE JERARQUIZACION GENERAL** | | |
| Estas valoraciones permiten jerarquizar los riesgos y establecer su Grado de Peligrosidad (GP), indicador de la gravedad ante la exposición a estos, calculado por medio de la siguiente ecuación: | | |
| GRADO DE PELIGROSIDAD GP= Severidad* Exposición * Probabilidad (GP=(S) * (E) *(P) | | |
| Una vez establecido el grado de peligrosidad, el valor obtenido se ubica dentro de la siguiente escala, obteniéndose la interpretación (alto, medio o bajo): | | |

| **RANGOS** | | |
|---|---|---|
| **BAJO** | **MEDIO** | **ALTO** |
| 1 – 300 | 301 – 600 | 601 - 1000 |
| | | |

Se listan en una matriz de identificación y valorización de riesgo las acciones y actividades del proyecto, que podrían ocasionar riesgos ambientales y no ambientales, y que también podrían afectar la salud de los trabajadores y el tiempo de ejecución de la obra.

**Cuadro 47.** Matriz de evaluación de riesgo

| RIESGO IDENTIFICADO | | | VALORACION DEL RIESGO | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ACTIVIDAD DEL PROYECTO** | **FACTOR DE RIESGO** | **TIPO DE RIESGO** | **S** | **E** | **P** | **GP** | **RANGO** |
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | |
| - **Acondicionamiento de los sitios de extracción, área de almacenamiento y camino de acceso.** | Físico | Riesgos por Uso de Equipos Mecánicos | 6 | 10 | 4 | 240 | Bajo |
| | | Riesgo de Incendio | 4 | 1 | 4 | 16 | Bajo |
| | | Riesgos de daños por tercero | 6 | 2 | 4 | 48 | Bajo |
| | Químicos | Riesgo por Derrames | 6 | 10 | 4 | 240 | Bajo |
| | Naturales | Riesgos por eventos sísmicos | 1 | 1 | 1 | 1 | Bajo |
| | | Riesgos por Tormentas Eléctricas | 1 | 2 | 4 | 8 | Bajo |
| | | Riesgos por Vendavales | 1 | 2 | 4 | 8 | Bajo |
| | Biológicos | Incendios Forestales | 1 | 1 | 1 | 1 | Bajo |
| | | Patógenos y Vectores | 4 | 2 | 4 | 32 | Bajo |
| | | Picadura o mordedura de animales peligrosos | 6 | 2 | 4 | 48 | Bajo |

| RIESGO IDENTIFICADO | | | VALORACION DEL RIESGO | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ACTIVIDAD DEL PROYECTO** | **FACTOR DE RIESGO** | **TIPO DE RIESGO** | **S** | **E** | **P** | **GP** | **RANGO** |
| **FASE DE OPERACIÓN** | | | | | | | |
| - **Extracción del material pétreo (grava de río) y transporte hasta el sitio de almacenamiento temporal** | Físico | Riesgos por Uso de Equipos Mecánicos | 6 | 10 | 4 | 240 | Bajo |
| | | Riesgo de Incendio | 4 | 1 | 4 | 16 | Bajo |
| | Químicos | Riesgo por Derrames | 6 | 10 | 4 | 240 | Bajo |
| | Naturales | Riesgos por eventos sísmicos | 1 | 1 | 1 | 1 | Bajo |
| | | Riesgos por Tormentas Eléctricas | 1 | 2 | 4 | 8 | Bajo |
| | | Riesgos por Vendavales | 1 | 2 | 4 | 8 | Bajo |
| | Biológicos | Incendios Forestales | 1 | 1 | 1 | 1 | Bajo |
| | | Patógenos y Vectores | 4 | 2 | 4 | 32 | Bajo |
| | | Picadura o mordedura de animales peligrosos | 6 | 2 | 4 | 48 | Bajo |
| **FASE DE CIERRE** | | | | | | | |
| - **Retiro de equipos e infraestructuras temporales. Restauración de los sitios utilizados (Revegetación,** | Físico | Riesgos laborales (caída, golpes, quebraduras, etc.) | 4 | 2 | 4 | 32 | Bajo |

| RIESGO IDENTIFICADO | | | VALORACION DEL RIESGO | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ACTIVIDAD DEL PROYECTO | FACTOR DE RIESGO | TIPO DE RIESGO | S | E | P | GP | RANGO |
| **arborización).** | | | | | | | |

## 9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

En esta sección se establecen las medidas y acciones requeridas para prevenir, mitigar, controlar, corregir o compensar los impactos ambientales y socioeconómicos negativos asociados a la ejecución del proyecto, identificados previamente. Dichas medidas consideran los aspectos ambientales del área de influencia del proyecto y el efecto que el proyecto introduce en el entorno físico y socioeconómico de esa área de influencia.

La responsabilidad de la implementación de las medidas de control, mitigación y compensación de los planes contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental es de la empresa **Constructora Urbana, S.A. (CUSA)** en calidad de promotor del proyecto. Por otro lado, se recomienda implementar las medidas de control ambiental incluidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental desde el inicio de la fase de construcción, por lo que es importante dar inducciones y capacitaciones al personal que trabaja en el proyecto, para evitar daños a los recursos naturales.

### 9.1 Descripción de las medidas de mitigación 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.

**IMPACTO 1**: Pérdida de la calidad del suelo, aire, fuente hídrica por mal manejo de desechos domésticos tanto sólidos como líquidos y por desechos propios de la extracción y almacenamiento del material pétreo extraído.

**Objetivo**

- ✓ Manejar adecuadamente los desechos domésticos (sólidos y líquidos) que se generen en el proyecto, y los desechos propios de la extracción y almacenamiento del material pétreo extraído (grava y arena).

**Medida 1:** Manejo de los **desechos sólidos**, generados durante la fase de construcción, operación y cierre del proyecto.

**Descripción de la medida:** Los desechos sólidos domésticos que se generen en el proyecto y que son generados por los trabajadores, pueden ser orgánicos como por ejemplo restos de comidas y desechos inorgánicos como plásticos, latas, tetrapack, cartones, etc. Se calcula que habrá alrededor de 9 personas trabajando en el proyecto, durante las actividades más exigentes de personal (extracción y almacenamiento), y que en promedio generen 1.5 libras de desechos domésticos por día, principalmente plástico, cartón, latas, vidrios, etc.

**Acciones**

- ✓ Se colocarán dos (2) tanques de 55 gls con tapa, uno en el sitio de extracción y otro en el sitio de almacenamiento, los mismos se ubicarán bajo techo para el almacenamiento temporal de estos desechos y una vez por semana serán trasladados al vertedero municipal de Changuinola.
- ✓ Se les dará una capacitación a los trabajadores para el manejo adecuado de dichos desechos, al inicio del proyecto y cada vez que se contrata personal nuevo.

**Ubicación de la medida:** En los sitios de extracción y sitio de almacenamiento.

**Costo y cronograma de ejecución de la medida**: Desde el inicio de proyecto, se estima un costo total de B/. 300.00.

**Medida 2.** Manejo de los desechos líquidos.

**Descripción de la medida:** Se refiere a los **desechos líquidos** generados por los trabajadores al hacer sus necesidades fisiológicas.

**Acciones**

- ✓ En la fase de construcción y operación, se alquilarán por lo menos una (1) letrina portátil, para el manejo de los desechos humanos, alquiladas a una empresa que cuente con los permisos de la autoridad competente y cumpla con las normas que rigen la materia, quienes se encargarán de la limpieza de las mismas. Esta empresa que alquila las letrinas debe proporcionar

constancia del manejo de estos desechos y el Promotor presentarlo en los informes mensuales y semestrales.

**Ubicación de la medida:**

- ✓ En el sitio de almacenamiento y área de pernoctación de los trabajadores.

**Costo y cronograma de ejecución de la medida:**

- ✓ Desde el inicio del proyecto. El alquiler y mantenimiento de la letrina se estima en B/. 600.00, para todo el tiempo que dure el proyecto.

**Medida 3:** Manejo de los **desechos propios** generados por la extracción y almacenamiento de la grava de río. Se refiere a los desechos orgánicos e inorgánicos producidos en la fase de construcción, operación y cierre. Los desechos **orgánicos** son los producidos por la acción de remover la capa superficial al momento de acondicionar el sitio de almacenamiento, el camino de acceso y los producidos durante las actividades de extracción de la grava del río, estos desechos están formados principalmente por la capa superficial levantada (pastos, tierra y algunos pedazos de madera y material pétreo que no se puedan utilizar), y los i**norgánicos** lo conforman los desechos de la maquinaria y equipos (piezas inservibles, metales, cartones, plásticos, etc.).

**Acciones**

- ✓ Para los desechos orgánicos (tierra, vegetación) se deberá ubicar un botadero debidamente autorizado por MiAmbiente o por el Municipio de Changuinola, al final del proyecto (cierre) estos botaderos se deben acondicionar, revegetar y arborizar para dejarlo lo más natural posible.
- ✓ Los desechos inorgánicos como piezas inservibles, metales, cartones, plásticos, etc., se deben reciclar, y aquellos inservibles se llevarán al vertedero de Changuinola.
- ✓ El reciclaje de materiales será realizado cuando sea posible. El promotor deberá verificar la existencia de centros locales de reciclaje. Si tales centros son localizados, todo el papel, madera, plásticos y otros desperdicios secos,

que no puedan ser reutilizados, deberán ser recolectados en contenedores claramente identificados y almacenados para ser transportados a esos centros. Deberán contar con registros de entrega a los gestores autorizados.

**Ubicación de la medida:**

- ✓ En todo el proyecto.

**Costo y cronograma de ejecución de la medida:**

El manejo de los desechos orgánicos (capa superficial, vegetación, tierra, etc.) se considera un costo de inversión del proyecto. El costo de manejo de los desechos inorgánicos (pedazos de metales, piezas inservibles, cartones, plásticos, etc.), también están contemplado en los costos de inversión del proyecto, no se considera como costos ambientales.

**Responsable de la ejecución de la medida:** La empresa Constructora Urbana, S.A. (CUSA), como promotora del proyecto.

**IMPACTO 2:** Contaminación del suelo, fuente hídrica y afectación a la salud humana por mal manejo de desechos peligrosos (combustible, aceite).

**Objetivo**

- ✓ Manejar adecuadamente los desechos peligrosos que se generen en el proyecto (aceites, filtros, pinturas, etc.), que podrán contaminar el suelo, fuente hídrica y afectar la salud humana.

**Medida 1:** Manejo de los **desechos peligrosos**, generados durante la fase de construcción, operación y cierre del proyecto de extracción y almacenamiento del material pétreo extraído.

**Descripción de la medida:** Durante la extracción y almacenamiento de la grava de río, se generarán residuos peligrosos, tales como: aceites usados, baterías, filtros de aceites, y material absorbente, entre otros. Todos los residuos peligrosos deberán ser recolectados, inventariados y resguardados de manera apropiada en

áreas de almacenamiento temporal, específicamente en sitios designados previamente para esto. La eliminación final deberá ser autorizada y realizada en instalaciones diseñadas para residuos peligrosos o centros de reciclaje. Antes de transportar los residuos peligrosos para su eliminación final o reciclaje, el promotor deberá embalar y etiquetar todos los residuos peligrosos de forma segura y documentar su entrega a un gestor autorizado.

**Acciones**

**Procedimientos de Manejo de Residuos Peligrosos**

**Aceite Usado**

En el proyecto, es posible que hagan cambio de aceite a la maquinaria, equipos o vehículos que se utilicen y también puede darse un derrame fortuito, por lo que se deberá recolectar en tanques de recolección de aceite con etiquetas de seguridad correctamente marcadas. Estos deben ser colocados temporalmente en zonas de resguardo dentro del área de almacenamiento de residuos peligrosos de las instalaciones de trabajo, la cual debe contar con señalización de advertencia y sistema de contención secundaria, hasta su depósito final, o hasta su entrega a un ente autorizado para su incineración o reciclaje. Queda prohibida la mezcla del aceite usado con sustancias anticongelantes, solventes desengrasantes, aceite lubricante sintético o cualquier otro líquido, o utilizarlo para control de polvo.

**Filtros de Aceite**

Cuando se reemplacen los filtros, estos no deberán ser desechados en el sitio de depósito, sin asegurase que no estén contaminados con hidrocarburos u otras sustancias consideradas peligrosas. Los filtros que se pueden drenar completamente y triturar podrán ser dispuestos en el vertedero de Changuinola, previa autorización del Municipio.

El aceite usado debe ser correctamente drenado de los filtros antes de su depósito. El proceso para drenar los filtros debe realizarse a una temperatura igual o similar a la temperatura de operación del equipo de origen (“en caliente”). Hay varias maneras aceptables para esta operación. Por ejemplo, la perforación del filtro o la trituración del mismo y permitir que drene el aceite usado a un recipiente de recolección apropiado. Los filtros contaminados que no puedan ser drenados deberán ser transportados a una instalación de almacenamiento autorizada de residuos peligrosos. Los tanques deben encontrarse en buenas condiciones, mantenerse herméticamente cerrado, contener etiquetas visibles y actualizadas.

**Trapos Contaminados**

Los trapos contaminados, se deben manejar con los mismos criterios y metodologías que el producto que absorbieron.

**Transporte de Residuos Peligrosos**

El promotor deberá utilizar tanques y/o contenedores en buenas condiciones, y cerrados. Todos los contenedores deberán estar identificados mediante etiquetas, indicando que son peligrosos. Deberán llevarse registros de todos los contenedores transportados hacia los sitios de eliminación final. Tales registros deberán incluir la siguiente información:

- ✓ Información registrada del transportador (por ejemplo, número de registro del camión, nombre del conductor, fecha, hora, productos).
- ✓ Tipo de residuos, número de contenedores y, volúmenes.
- ✓ Lugar, fecha y tipo de tratamiento para eliminación final.

**Ubicación de la medida:**

Temporalmente se deben colocar en un sitio apropiado, construido especialmente para ello, en el sitio del proyecto, bajo techo, cercado, ventilado. Luego todos los

residuos peligrosos serán transportados fuera de los límites de las instalaciones de trabajo, para su posterior tratamiento o depósito. Esta actividad deberá ser documentada y se debe obtener constancia de la entrega de los mismos al manejador final, donde se indique el tipo de residuo, tipo de recipientes, cantidad o volumen de residuos entregados.

**Costo y cronograma de ejecución de la medida**: Desde el inicio de la extracción, transporte y almacenamiento temporal del material pétreo, se estima un costo total de B/. 500.00.

**Medida 2.** Manejo de suelo contaminado por derrame de aceites usados y otros derivados de hidrocarburos.

**Descripción de la medida:** Se refiere a los suelos que hayan sido contaminados por derrame de desechos peligrosos, principalmente por derivados de hidrocarburos.

**Acciones**

- ✓ El proyecto de extracción y almacenamiento temporal de grava de río Sixaola debe realizarse bajo la determinación de evitar la contaminación de los suelos y la fuente hídrica, a través de la prevención.
- ✓ Los suelos contaminados por derrame deben recogerse y colocarse en tanques (55 galones) plásticos y cerrarlos, colocarlos en el área destinada para el almacenamiento temporal de residuos existentes bajo techo; a partir de las cuales se gestionará la disposición final a los sitios autorizados por las autoridades responsables para tal fin.
- ✓ Establecer un Programa de Control Permanente a través de registros del mantenimiento realizado a todo el equipo rodante.
- ✓ Establecer y ejecutar un Plan de Manejo de Suelos Contaminados por combustibles.
- ✓ Remover cualquier fuga o derrame de combustible o hidrocarburo inmediatamente y disponerlo en sitios adecuados.

- ✓ Disponer de absorbentes de petróleo y barreras flotantes para atender oportunamente fugas y derrames de sustancias químicas (Kit de derrame) y evitar que los mismos lleguen al río Sixaola.
- ✓ Ejecutar monitoreos de la calidad de los suelos (en caso de derrames).

**Ubicación de la medida:**

- ✓ En los equipos y maquinaria.

**Costo y cronograma de ejecución de la medida:**

- ✓ Desde el inicio del proyecto. Se estima en B/. 500.00, para todo el tiempo que dure el proyecto.

**Responsable de ejecución de las medidas**: La empresa Constructora Urbana, S.A. (CUSA), como promotora del proyecto.

**IMPACTO 3:** Disminución de la calidad del aire por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos durante la extracción y almacenamiento del material pétreo extraído.

**Objetivo**

- ✓ Garantizar la buena calidad del aire en la zona del proyecto, minimizar la generación de polvo y humo ocasionada por el uso de equipos y maquinaria pesada.

**Medida M1:** Mantenimiento de equipos, maquinarias.

**Descripción de la medida:** Se realizará una evaluación periódica del equipo y maquinaria que se use en el proyecto, en caso que el equipo ocasione elevadas emisiones gaseosas con contenido de CO, $NO_x$, $SO_2$, e hidrocarburos no quemados, se deberá reparar o descartarlo del proyecto.

**Acciones**

- ✓ Elaborar programa de mantenimiento periódico de todos los equipos, y maquinarias, que son propiedad del promotor (CUSA) y establecer controles

de cumplimiento, los cuales deberán revisarse periódicamente, este mantenimiento periódico se hará de forma individualizada.

- ✓ Aplicar medidas de control tales como inspecciones visuales de la aplicación de las medidas mencionadas y monitoreo trimestral de la calidad del aire.
- ✓ Prohibir la incineración de desperdicios en el sitio.
- ✓ Cubrir con lonas los vagones de los camiones que transportan material para evitar su dispersión por causa del viento y la velocidad.
- ✓

**Cuadro 43.** Modelo para llevar un mantenimiento periódico de los equipos, maquinarias y planta de trituración.

| Nombre del equipo o maquinaria | Fecha de mantenimiento | En qué consistió el mantenimiento | Fecha del próximo mantenimiento | Responsable |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |

**Ubicación de la medida:**

- ✓ En los equipos y maquinarias, (excavadora, cargador frontal, camiones articulados, tractor, y pick up).

**Costo y cronograma de ejecución de la medida:**

La revisión del equipo debe ser diario y es un costo de inversión del proyecto, no se considera un costo ambiental.

**IMPACTO 4:** Afectación a la salud de los trabajadores por los niveles, frecuencia y duración del ruido producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan.

**Objetivo**: Evitar deteriorar la salud de los trabajadores ocasionado por el exceso de ruido y por vibraciones.

**Medida 1:** Suministrar equipos de protección contra ruido (orejeras, tapa oídos, etc.).

**Descripción de la medida:** Esta medida consiste en suministrar a los trabajadores el equipo de protección personal (EPP) completo (chaleco, casco, botas de cuero, lentes, nariceras, orejeras, tapa oídos, etc.), y velar por el uso correcto del mismo. Se debe dar especial atención a los operadores de equipo pesado principalmente.

**Acciones**

- ✓ Limitar el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido permisible, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Técnico Nº DGNTI-COPANIT-44-2,000 Higiene y Seguridad Industrial en Ambientes de Trabajo donde se Genere Ruido; o sea 85 db en una jornada de ocho horas, 86 db en 7 horas, 87 db en 6 horas, 88 db en 5 horas, 90 db en 4 horas, 92 db en 3 horas, 95 db en 2 horas y 100 db en una hora.
- ✓ Si el nivel de ruido excede los 85 decibeles, se dotará al personal de equipo de protección auditiva (orejeras, tapones), de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo Nº 306 de 4/09/2003 y el Reglamento Nº DGNTI-COPANIT-44-2000.
- ✓ No exceder los 45 db en escala A, en horario nocturno, de 10:00 p.m. hasta las 5:59 a.m., como lo estipula el Decreto Ejecutivo Nº 306 de 4 de septiembre de 2002.
- ✓ No se permitirá el funcionamiento ocioso del equipo.
- ✓ Evitar el uso de equipo en horario fuera de 7 a.m. a 6 p.m. (Especificaciones Ambientales del MOP, Agosto 2002.)
- ✓ Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, pitos y motores encendidos.
- ✓ Comunicar y coordinar oportunamente el desarrollo de alguna actividad que sea requerida y que produzca altos niveles de ruido, en el entorno inmediato de los mismos.

**Ubicación de la medida:** En toda el área del proyecto, maquinarias, equipos.

**Costo y cronograma de ejecución de la medida:** Desde el inicio del proyecto, la protección de los oídos es obligatorio para los operadores de equipo pesado y sus ayudantes, la adquisición de los EPP está contemplado en los costos del proyecto, no se consideran costos ambientales.

**Medida M2.** Prevención de afectaciones a operadores de equipo pesado, ocasionados por las vibraciones generadas por el uso de estos equipos y maquinarias.

**Descripción de la medida:** Por las vibraciones que genera el uso de equipo y maquinaria pesada, puede ocasionar daños a los operadores de dichos equipos.

**Acciones:**

- ✓ Colocar amortiguadores en los equipos, esta medida se refiere principalmente para el personal que estará sometido constantemente a las vibraciones de los equipos y maquinaria.
- ✓ El promotor debe garantizar que estos equipos cumplan con las especificaciones técnicas recomendadas por los fabricantes de los mismos referentes al uso de los amortiguadores.
- ✓ Realizar monitoreos trimestrales de los niveles de vibraciones, durante la extracción, transporte y almacenamiento del material pétreo extraído.

**Ubicación de la medida:** Operadores de los equipos pesados y en todo el proyecto.

**Costo y cronograma de ejecución de la medida**: El mantenimiento de los equipos será permanente y los costos están dentro de los costos de inversión del proyecto. Todos los trabajadores deben estar asegurados.

**Responsable de la ejecución de la medida:** La empresa Constructora Urbana, S.A. (CUSA), como promotora del proyecto.

**IMPACTO 5:** Pérdida de la estabilidad del suelo, lo que aumenta la susceptibilidad a la erosión hídrica y pérdida de fertilidad de los mismos.

**Objetivos:**

- ✓ Mitigar los procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo que se podrían generar por el acondicionamiento del camino de acceso, sitio de almacenamiento y sitios de extracción de material pétreo.
- ✓ Evitar o disminuir la sedimentación hacia el río Sixaola.
- ✓ Revegetar las áreas que queden desprovistas de vegetación, a medida que se avanza en la obra.

**Medida 1:** Implementar obras de conservación de suelo y siembra de hierba natural.

**Descripción de la medida:** Construcción de medidas de conservación de suelos (barreras muertas, barreras vivas, muros de contención, trampas de sedimentos, zampeados) en las áreas propensas a la erosión y el establecimiento de áreas verdes como medida permanente.

**Acciones**, para disminuir la erosión se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- ✓ Evitar dejar material suelto en los sitios propensos a la erosión.
- ✓ Construir barreras muertas con piedras, palos, como medida temporal y luego construir muros de contención permanente en los sitios propensos a la erosión, finalmente revegetar el área con la siembra de hierba natural como medida permanente. El material vegetativo (hierba ordinaria o pasto de ratana) se obtiene en la zona. La densidad a sembrar será de 100 plántulas x $m^2$. Esta actividad será realizada a inicios de la estación lluviosa preferiblemente. La propagación se hará por estolones para amarrar el área desprotegida lo más rápido posible, reduciendo el proceso de erosión por escorrentía y al mismo tiempo se garantiza la estabilidad del suelo en forma permanente, pero también se podría utilizar el método de hidrosiembra.

- ✓ Todos los promontorios de tierra que se produzcan durante la ejecución del proyecto deberán ser cubiertos con lonas impermeables o plásticos hasta que sean trasladados al botadero o sitio definitivo.

**Ubicación de la medida:**

En toda el área del proyecto, camino de acceso, sitio de almacenamiento y en los sitios de extracción de la grava de río.

**Costo y cronograma de ejecución de la medida:**

Se implementará desde el inicio de la fase de construcción, operación y cierre, el costo de las obras de conservación de suelo se estima en B/. 1,500.00.

**Responsable de la ejecución de la medida:** La empresa Constructora Urbana, S.A. (CUSA), como promotora del proyecto.

**IMPACTO 6:** Pérdida de la calidad del agua del río Sixaola por la extracción del material pétreo (aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del oxígeno disuelto, contaminación por hidrocarburos).

**Objetivo**

- ✓ Minimizar la pérdida de calidad del agua del río Sixaola.

**Medida M1:** Prevenir la contaminación de esta fuente hídrica.

**Acciones**

- ✓ De darse un derrame de hidrocarburos, se deberán adoptar medidas de saneamiento de las áreas afectadas, las cuales consisten en la recolección inmediata de los hidrocarburos o materiales contaminados (tierra, material vegetal, gravas, etc.), tratarlo con biosolve o aserrín y luego llevarlo al vertedero municipal de Changuinola. Está prohibido enterrar suelo contaminado con hidrocarburos.

- ✓ En caso de cambios de aceite de las maquinarias y equipos, estos aceites deben ser recolectados en envases apropiados para luego ser llevados a las casas recicladoras en la ciudad de Panamá, al igual que las piezas, filtros, trapos, etc. Las aguas que se utilicen para lavar piezas en caso de reparación de algún equipo o maquinaria, también deben ser recolectadas en envases apropiados para llevarlos a las casas recicladoras.
- ✓ En el proyecto se instalará una letrina portátil para el uso de los trabajadores, el mantenimiento de estas letrinas es responsabilidad de la empresa arrendadora y también son responsable del manejo y disposición final de los mismos, en los informes mensuales debe presentarse constancia de factura de pago.
- ✓ Construir obras de conservación de suelo para evitar la erosión y sedimentación.
- ✓ Análisis de calidad de agua del río Sixaola, cada tres meses, mientras dure el proyecto.

**Ubicación de la medida:**

En el río Sixaola.

**Costo y cronograma de ejecución de la medida:**

Se implementará en las fases de construcción, operación y cierre. Parte del costo ambiental ya fue considerado anteriormente, en la parte de control de erosión, sin embargo, el análisis de agua tiene un costo de B/. 600.$^{00}$, incluye un análisis de calidad de agua del río Sixaola, los resultados se debe presentar en los informes de seguimiento.

**Responsable de la ejecución de la medida:** La empresa Constructora Urbana, S.A. (CUSA), como promotora del proyecto.

**IMPACTO 7:** Pérdida de vegetación natural, herbácea principalmente, afectando la diversidad biológica.

**Objetivo**

- ✓ Compensar el impacto por la pérdida de vegetación natural, ocasionada por el acondicionamiento del camino de acceso, sitio de almacenamiento y sitios de extracción.

**Medida:** Ejecutar la revegetación con gramíneas en las áreas necesarias.

**Acciones**

- ✓ No hay tala de árboles, tanto el sitio de almacenamiento temporal de la grava de río (grava y arena), el camino de acceso se desarrollará en un área utilizada en sus alrededores para el cultivo de plátano.
- ✓ Elaborar un Plan de Arborización y Revegetación, el mismo deberá ser elaborado en conformidad con lo dispuesto en la Resolución AG0151-2000, del 2 de mayo de 2000, que indica los parámetros técnicos mínimos para presentar proyectos o planes de reforestación en Panamá, también esta compensación se podrá aplicar mediante la Resolución DM 0215 – 2019 de 21 de junio de 2019, que define las áreas de interés para la compensación ambiental. Seleccionar especies nativas preferiblemente. Cumplir con la siembra y mantenimiento de dicha arborización y revegetación.

**Ubicación de la medida:**

Los sitios a arborizar y a revegetar son los siguientes:

- Áreas de interés por parte del Ministerio de Ambiente y del Municipio de Changuinola.
- Cualquier otra área que quede desnuda y sin vegetación dentro del proyecto como patios, botaderos, áreas de almacenamiento temporal.

El Plan de arborización y revegetación debe ser aprobado por el Ministerio de Ambiente.

**Costo y cronograma de ejecución de la medida:**

Se implementará en la fase final de operación y antes del cierre del proyecto y se continuará con el mantenimiento de dicha arborización, por lo menos durante tres años, el costo de la elaboración del Plan de Arborización se estima en B/. 500.$^{00}$ y

su implementación es de aproximadamente B/. 1,500.$^{00}$, lo que da un total aproximado de B/. 2,000.$^{00}$, incluye elaboración del plan, establecimiento y mantenimiento de las plantaciones por 3 años.

Revegetación: La preparación y siembra de la hierba ordinaria, se hará durante la etapa de operación y antes del cierre del proyecto. El costo de esta medida se estima en B/. 2.$^{00}$ x m$^2$ y para todo el proyecto, aproximadamente B/. 1,000.$^{00}$

**Responsable de la ejecución de la medida:** La empresa Constructora Urbana, S.A. (CUSA), como promotora del proyecto.

**IMPACTO 8:** Alejamiento temporal de la fauna silvestre por pérdida de hábitat y por el ruido de los equipos y maquinarias.

**Objetivo**: Compensar la afectación a la fauna terrestre

**Medida 1:** Realizar las actividades de extracción sin afectar a la fauna silvestre.

**Descripción de la medida:** Dentro del plan de arborización, se debe incluir especies arbóreas que produzcan alimento a la fauna silvestre (frutas u hojas comestibles).

**Acciones**

- ✓ Seleccionar áreas donde se puede plantar árboles frutales y otros que sean fuente de alimento para la fauna silvestre.
- ✓ Seleccionar las especies a plantar, adquirirlas en los viveros locales o llevarlas de afuera.
- ✓ Darle su mantenimiento por lo menos durante los primeros 3 años.
- ✓ Concienciar a los empleados en la protección e importancia del medio ambiente, seguridad laboral; esto es de forzoso cumplimiento y con énfasis en la prohibición de la pesca y la caza.

**Ubicación de la medida:** En el área seleccionada para realizar la arborización.

**Costo y cronograma de ejecución de la medida:** Durante la fase de construcción y operación y antes de la fase de cierre, al inicio de invierno plantar los árboles. El costo ya fue estimado anteriormente.

**Responsable de ejecución de las medidas**: La empresa Constructora Urbana, S.A. (CUSA), como promotora del proyecto.

### 9.1.1 Cronograma de ejecución

El tiempo estimado para la extracción y almacenamiento del material pétreo extraído del río Sixaola se estima en tres (3) meses o sea seis (6) quincenas, en este tiempo se generará los impactos ambientales y sociales, de igual manera es el tiempo con que cuenta la empresa promotora de cumplir con las medidas de mitigaciones propuestas.

**Cuadro 44.** Cronograma de ejecución

| Impacto Ambiental identificado | Medida de mitigación | Cronograma de Ejecución Quincenal | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **IMPACTO 1**: Pérdida de la calidad del suelo, aire, fuente hídrica por mal manejo de desechos domésticos tanto sólidos como líquidos y por desechos propios de la extracción y almacenamiento del material pétreo extraído. | **Medida 1:** Manejo de los **desechos sólidos**, generados durante la fase de construcción, operación y cierre del proyecto. | | | | | | |
| | **Medida 2.** Manejo de los desechos líquidos. | | | | | | |
| | **Medida 3:** Manejo de los **desechos propios** generados por la extracción y almacenamiento de la grava de río. | | | | | | |
| **IMPACTO 2:** | **Medida 1:** Manejo de los | | | | | | |

| Impacto Ambiental identificado | Medida de mitigación | Cronograma de Ejecución | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Quincenal | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Contaminación del suelo, fuente hídrica y afectación a la salud humana por mal manejo de desechos peligrosos (combustible, aceite). | **desechos peligrosos**. | | | | | | |
| | **Medida 2.** Manejo de suelo contaminado por derrame de aceites usados y otros derivados de hidrocarburos. | | | | | | |
| **IMPACTO 3:** Disminución de la calidad del aire por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos durante la extracción y almacenamiento del material pétreo extraído. | **Medida M1:** Mantenimiento de equipos, maquinarias. | | | | | | |
| **IMPACTO 4:** Afectación a la salud de los trabajadores por los niveles, frecuencia y duración del ruido producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan. | **Medida 1:** Suministrar equipos de protección contra ruido (orejeras, tapa oídos, etc.) | | | | | | |
| | **Medida M2.** Prevención de afectaciones a operadores de equipo pesado, ocasionados por las vibraciones generadas por el uso de estos equipos y maquinarias. | | | | | | |
| **IMPACTO 5:** Pérdida de la estabilidad del | **Medida 1:** Implementar obras de conservación de suelo y | | | | | | |

| Impacto Ambiental identificado | Medida de mitigación | Cronograma de Ejecución | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Quincenal | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| suelo, lo que aumenta la susceptibilidad a la erosión hídrica y pérdida de fertilidad de los mismos. | siembra de hierba natural. | | | | | | |
| **IMPACTO 6:** Pérdida de la calidad del agua del río Sixaola por la extracción del material pétreo (aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del oxígeno disuelto, contaminación por hidrocarburos). | **Medida M1:** Prevenir la contaminación de esta fuente hídrica. | | | | | | |
| **IMPACTO 7:** Pérdida de vegetación natural, herbácea principalmente, afectando la diversidad biológica. | **Medida:** Ejecutar la revegetación con gramíneas en las áreas necesarias. | | | | | | |
| **IMPACTO 8:** Alejamiento temporal de la fauna silvestre por pérdida de hábitat y por el ruido de los equipos y maquinarias. | **Medida 1:** Realizar las actividades de extracción sin afectar a la fauna silvestre. | | | | | | |

### 9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental

Se hará un monitoreo de la calidad del aire, ruido y calidad de agua del río Sixaola durante la extracción y almacenamiento del material pétreo extraído.

**Cuadro 45.** Parámetros a monitorear

| Monitoreo | Parámetros a medir | Frecuencia de análisis | Responsable | Costo aproximado |
|---|---|---|---|---|
| Monitoreo de ruido Ambiental. | L máx, L mínimo, Leq | Trimestral | Contratista | B/. 600.00 |
| Monitoreo de Calidad de Aire. | Calidad de aire PM-10 | Trimestral | Contratista | B/. 600.00 |
| Monitoreo de Calidad de Agua Superficial río Sixaola. | SDT, SS, T, AG, Cf, $DBO_{5,}$ T°, PH, OD | Trimestral | Contratista | B/. 600.00 |

En esta sección también se indica el programa de seguimiento, vigilancia y control periódico, de las medidas de mitigación propuestas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), para que las mismas sean cumplidas a cabalidad, o introducir o mejorar las medidas planteadas en caso de surgir nuevos elementos a proteger durante la ejecución del Proyecto.

- Vigilar que la ejecución del proyecto no represente una afectación negativa "*significativa*", sobre el entorno.
- Verificar la calidad de los factores ambientales en el área del Proyecto
- Cumplir con la legislación ambiental vigente

**Cuadro 46.** Programa de seguimiento, vigilancia y control

| Impacto Ambiental identificado | Medida de mitigación a monitorear y verificar | Meta. Acción a realizar (Qué hacer) | Indicador | Responsable del monitoreo, periocidad y forma de verificación | Costo de la medida. Registro de cumplimiento |
|---|---|---|---|---|---|
| **IMPACTO 1:** Pérdida de la calidad del suelo, aire por mal manejo de desechos domésticos tanto sólidos como líquidos y por desechos propios de la extracción y almacenamiento del material pétreo extraído. | **Medida 1:** Manejo de los **desechos sólidos**, generados durante la fase de construcción, operación y cierre del proyecto | Verificar que los desechos sólidos domésticos se manejan adecuadamente | # de recipientes trasladados al vertedero Changuinola | Mensual por parte del promotor (CUSA) y trimestral por parte de MiAmbiente MINSA; Municipio de Changuinola | B/. 300.00 Facturas de transporte y de disposición final |
| | **Medida 2.** Manejo de los desechos líquidos | Verificar que los desechos líquidos se manejen adecuadamente | # letrina portátil colocada y # de mantenimiento otorgados | | B/. 600.00 Facturas y Registro de mantenimiento de la letrina portátil |
| | **Medida 3:** Manejo de los **desechos** | Verificar que los desechos | # de camiones | | No se considera costo ambiental, |

| Impacto Ambiental identificado | Medida de mitigación a monitorear y verificar | Meta. Acción a realizar (Qué hacer) | Indicador | Responsable del monitoreo, periocidad y forma de verificación | Costo de la medida. Registro de cumplimiento |
|---|---|---|---|---|---|
| | **propios** generados por la extracción y trituración de la grava de río. | orgánicos e inorgánicos se manejan adecuadamente | trasladados al botadero autorizado o al vertedero de Changuinola. | | sino de inversión del proyecto |
| **IMPACTO 2**: Contaminación del suelo, fuente hídrica y afectación a la salud humana por mal manejo de desechos peligrosos (combustible, | **<u>Medida 1</u>:** Manejo de los **desechos peligrosos** | Garantizar que los desechos peligrosos se manejen adecuadamente. | # de recipientes de desechos peligrosos recolectados y trasladados a las casas recicladoras | Inspecciones de campo Semanal por parte del Promotor: CUSA. Trimestral por parte de MiAmbiente, MINSA; Municipio de | B/. 500.00 Facturas y Registro |
| | **<u>Medida 2</u>.** Manejo de suelo contaminado por derrame de aceites usados y otros derivados de | | | | B/. 500.00 Facturas y Registro |

| Impacto Ambiental identificado | Medida de mitigación a monitorear y verificar | Meta. Acción a realizar (Qué hacer) | Indicador | Responsable del monitoreo, periocidad y forma de verificación | Costo de la medida. Registro de cumplimiento |
|---|---|---|---|---|---|
| aceite) | hidrocarburos | | | Changuinola | |
| **IMPACTO 3:** Disminución de la calidad del aire por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos durante la extracción y almacenamiento del material pétreo extraído | **Medida M1:** Mantenimiento de equipos, maquinarias | Verificar que los equipos y maquinaria empleada en el proyecto se encuentren en buen estado mecánico. | # de mantenimiento de cada equipo y maquinaria que se utilice en el proyecto | Inspecciones de campo Semanal por parte del Promotor: CUSA. Trimestral por parte de MiAmbiente, MINSA | No se considera costo ambiental, sino de inversión del proyecto. Registro de mantenimiento. Inspecciones oculares, registro fotográfico. facturas |
| **IMPACTO 4:** Afectación a la salud de los | **Medida 1:** Suministrar equipos de protección contra | Verificar que todos los trabajadores de la obra cuenten | # de equipos de protección personal | Inspecciones de campo Semanal por parte del | No se considera costo ambiental, sino de inversión del |

| Impacto Ambiental identificado | Medida de mitigación a monitorear y verificar | Meta. Acción a realizar (Qué hacer) | Indicador | Responsable del monitoreo, periocidad y forma de verificación | Costo de la medida. Registro de cumplimiento |
|---|---|---|---|---|---|
| trabajadores por los niveles, frecuencia y duración del ruido producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan | ruido (orejeras, tapa oídos, etc.) | con el EPP y que lo use correctamente | entregado al personal. | Promotor: CUSA. Trimestral por parte de MiAmbiente, MINSA; MITRADEL, CSS, Municipio de Changuinola | proyecto. Facturas de compra, registro fotográfico. Mantenimiento de equipos, registro fotográfico. Exámenes médicos |
| | **Medida M2.** Prevención de afectaciones a operadores de equipo pesado, ocasionados por las vibraciones generadas por el uso de estos equipos y maquinarias | Verificar que la maquinaria y equipos cuenten con los amortiguadores adecuados. | # de equipos, maquinarias y operadores que trabajan en el proyecto. Exámenes médicos de los operadores. | | |
| **IMPACTO 5:** Pérdida de la | **Medida 1:** Implementar obras | Verificar que se construyeron las | # de obras conservación | Mensual por parte del | B/. 1,500.00 Facturas, |

| Impacto Ambiental identificado | Medida de mitigación a monitorear y verificar | Meta. Acción a realizar (Qué hacer) | Indicador | Responsable del monitoreo, periocidad y forma de verificación | Costo de la medida. Registro de cumplimiento |
|---|---|---|---|---|---|
| estabilidad del suelo, lo que aumenta la susceptibilidad a la erosión hídrica y pérdida de fertilidad de los mismos | de conservación de suelo y siembra de hierba natural. | obras de conservación de suelo y no hay erosiones en el proyecto. | de suelo construidas | promotor (CUSA) y trimestral por parte de MiAmbiente | fotografías |
| **IMPACTO 6:** Pérdida de la calidad del agua del río Sixaola por la extracción del material pétreo (aumento de los sólidos | **Medida M1:** Prevenir la contaminación de esta fuente hídrica. | Mantener la buena calidad actual del agua de río Sixaola. | # de monitoreo realizado | El monitoreo de esta fuente hídrica debe ser trimestral, mientras dure la extracción. | Ya fue considerado anteriormente. Registro fotográfico |

| Impacto Ambiental identificado | Medida de mitigación a monitorear y verificar | Meta. Acción a realizar (Qué hacer) | Indicador | Responsable del monitoreo, periocidad y forma de verificación | Costo de la medida. Registro de cumplimiento |
|---|---|---|---|---|---|
| suspendidos, disminución de la DBO, disminución del oxígeno disuelto, contaminación por hidrocarburos) | | | | | |
| **IMPACTO 7:** Pérdida de vegetación natural, herbácea principalmente, afectando la diversidad biológica | **Medida M1:** Ejecutar la revegetación con gramíneas en las áreas necesarias. | Establecer las áreas a revegetar en el proyecto. | # de $m^2$ de áreas verdes establecidas. | Mensual por parte del promotor y trimestral por parte de MiAmbiente | B/. 3,000.00 Facturas, fotografías, inventario de sobrevivencia. |
| **IMPACTO 8:** | **Medida 1:** Realizar | Colocar letreros | Verificar la | Mensual por | El costo ya fue |

| Impacto Ambiental identificado | Medida de mitigación a monitorear y verificar | Meta. Acción a realizar (Qué hacer) | Indicador | Responsable del monitoreo, periocidad y forma de verificación | Costo de la medida. Registro de cumplimiento |
|---|---|---|---|---|---|
| Alejamiento temporal de la fauna silvestre por pérdida de hábitat y por el ruido de los equipos y maquinarias | las actividades de extracción sin afectar a la fauna silvestre. | informativos en el área del proyecto. | cantidad de letreros instalados. | parte del promotor y trimestral por parte de MiAmbiente | estimado anteriormente |

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

**Objetivo**:

- ✓ Atender oportunamente las situaciones (quejas y sugerencias) que se generen con la comunidad, posicionar y consolidar una imagen de confianza en los usuarios, a través de un sistema de atención que permita de manera oportuna y eficaz recibir, atender y tramitar las quejas, peticiones, solicitudes y sugerencias que se presenten, con el fin de contribuir a la satisfacción de los vecinos y usuarios del proyecto.

**Etapa**: Construcción

**Actividades de aplicación:** Durante la extracción, transporte y almacenamiento temporal de la grava del río para obras públicas.

**Tipo de medida:** Manejo, Mitigación

**Posibles conflictos a manejar:**

- ✓ Incremento en la problemática de salubridad pública por la generación de residuos sólidos y líquidos.
- ✓ Molestias a las comunidades aledañas a la obra por la duración e intensidad de ruido.

**Metas:**

- ✓ Resolver el 100% de las quejas y reclamos presentados

**Cuadro 47.** Seguimiento y monitoreo

| **Indicador:** | **Periodicidad de evaluación:** | **Registro de cumplimiento:** |
|---|---|---|
| (No. De quejas recibidas / No. De quejas resueltas) x100 | Mensual | Solicitudes recibidas, respuestas entregadas |
| (No. de reclamos recibidas / No. de sugerencias resueltas) x100 | Mensual | Solicitudes recibidas, respuestas entregadas |

| | | |
|---|---|---|
| No. de peticiones recibidas / No. de peticiones resueltas) x100 | Mensual | Solicitudes recibidas, respuestas entregadas |

**Medidas:**

Se contará con una oficina en el área del proyecto, donde se realizará la recepción de quejas y reclamos.

El **objetivo general:** definir los mecanismos de atención de quejas y reclamos que pudieran generar la extracción, transporte y almacenamiento temporal de la grava del río Sixaola en los medios físicos, bióticos y sociales, dentro del entorno del proyecto.

**Objetivos específicos.**

- ✓ Establecer los mecanismos e instrumentos que darán solución a quejas y reclamos por el desarrollo del proyecto.
- ✓ Mantener un mecanismo de atención constante y transparente entre el promotor y la comunidad.
- ✓ Garantizar una solución eficaz y en el menos tiempo posible frente a una queja o reclamo.
- ✓ Especificar las herramientas a utilizar frente a situaciones de quejas o reclamos.
- ✓ Contar con un registro de quejas y reclamos que garantice la solución del hecho registrado.

Este plan aplica para aquellos reclamos o quejas que sean presentados por las personas y/o comunidades y organizaciones que se consideren afectadas por las actividades que se desarrollen en el área de influencia del proyecto.

Para el desarrollo del sistema de reclamos y conflictos se remarcan varios componentes como: origen, carácter del denunciante, tipo de conflicto y tipología de la queja o reclamo.

En función de estos parámetros se construye un sistema que no asume de forma homogénea las quejas y conflictos, sino que los deriva según su naturaleza; por lo

tanto, antes de describir los mecanismos previstos de atención, se describirán algunas tipologías de quejas y reclamos.

**Origen ¿Quién es el reclamante?**

- ✓ Ciudadano usuario o no usuario
- ✓ Organización comunitaria
- ✓ Organizaciones no gubernamentales
- ✓ Cualquier otro tipo de organización que alega estar afectada
- ✓ Otros.

**Tipos de conflictos más frecuentes**

- ✓ **Medio social**: molestias visuales, sonoras, otros daños a la salud de la población, riesgo de daño de infraestructuras a los servicios básicos, afectación a la economía local.
- ✓ **Medio físico**: riesgo de contaminación de aguas superficiales, alteración del caudal o dirección de la corriente de aguas superficiales.
- ✓ **Medio biótico**: deterioro y/o pérdida de hábitat de flora y fauna, eliminación de la cobertura vegetal, riesgo de atropello de animales, otros.

**Tipología de la queja o reclamo**

- ✓ **Queja tipo A:** surgen de las actividades de la extracción, transporte y almacenamiento temporal de la grava del río Sixaola que causan malestar al que pone la queja (querellante) y cuya solución debe ser inmediata. Como, por ejemplo: rotura de tuberías, cortes de agua sin previo aviso, tránsito de maquinaria por propiedad privada sin autorización, entre otros.
- ✓ **Queja tipo B:** surgen de las actividades de construcción y operación que causan malestar al querellante y cuya solución no puede ser inmediata. Como, por ejemplo: destrucción muro de una propiedad privada y el afectado pide una compensación, entre otros.
- ✓ **Queja tipo C:** surge de las actividades que tienen que ver con el área de construcción, pero no con el promotor. Como, por ejemplo: los vecinos de la comunidad quieren mejoras a un camino interno o apoyo de cualquier otra índole.

**Etapas del mecanismo de reclamo**

El mecanismo de reclamo debe ofrecer una variedad de enfoques, no un solo procedimiento de reclamo. El reclamante debe tener influencia sobre cuál enfoque elegir. El promotor debe proveer información a los interesados correspondientes en forma regular, para aclarar las expectativas sobre lo que el mecanismo puede o no hacer; alentar a la gente a usarlo; presentar resultados y recabar información para mejorar el sistema de reclamos.

Un buen mecanismo de reclamo debe ser sencillo de entender, claro y con un enfoque pro-usuario; seguidamente se describen algunas de las características con las que debe contar el mecanismo de reclamo.

- ✓ **Legítimo:** debe tener estructuras de gobernación clara, transparente y suficientemente independiente para asegurar que ninguna de las partes de un determinado proceso de reclamo pueda interferir con la conducción justa de ese proceso.
- ✓ **Accesible:** deberá ser divulgado a todos los que deseen acceso a él; y proveer adecuada asistencia para las partes reclamantes las que posiblemente enfrenten barreras al acceso, incluso alfabetismo, información financiera, distancia o temor de represalia.
- ✓ **Predecible:** un mecanismo debe proporcionar un procedimiento claro y conocido, con cronogramas para cada etapa; claridad en cuanto a los tipos de proceso y resultados que puede (o no puede) ofrecer; y medios de monitorear la implementación de cualquier resultado.
- ✓ **Equitativo:** el mecanismo deberá asegurar que las partes reclamantes tengan acceso razonable a fuentes de información, asesoramiento y conocimiento experto necesarios para involucrarse en un proceso de reclamo en condiciones justas y equitativas.
- ✓ **Compatible con los derechos:** sus resultados y compensaciones estén de acuerdo con los estándares de derechos humanos internacionalmente reconocidos.
- ✓ **Transparente:** deberá tener suficiente transparencia en la recepción de las reclamaciones, en el proceso y en los resultados.

**Resolución de conflicto**

No se espera que el proyecto genere conflictos con la comunidad, principalmente porque la comunidad está de acuerdo con la ejecución del mismo. El Promotor mantendrá un canal de comunicación permanente con la comunidad y con las Autoridades Municipales e Instituciones relacionadas al proyecto, como: MiAmbiente, MOP, MICI, MINSA, MITRADEL, CSS, Municipio de Changuinola, Gobernación de Bocas del Toro, etc.

- ✓ De surgir algunas diferencias, con los moradores del área o de otra índole, el Promotor les dará una respuesta satisfactoria inmediatamente. En caso de no llegar a un arreglo satisfactorio, se solicitará el apoyo a las instancias Gubernamentales respectivas.
- ✓ Si bien nadie duda de la relevancia de los aspectos biofísicos a ser considerados en el análisis ambiental, mayor aún es la importancia y función determinante que desempeñan los agentes sociales, especialmente para conocer sus inquietudes, propuestas de acción y sugerencias para tratar los aspectos que están vinculados con sus actividades económicas y sociales.
- ✓ Se considera la obligatoriedad de contar con la opinión y propuestas de los agentes sociales, incorporándolos en el proceso de ejecución de los estudios de impacto ambiental. La consulta se debe de realizar dirigidas a las personas y organizaciones sociales, buscando en todo momento, la absolución de las consultas e inquietudes que surjan.

## 9.3 Plan de prevención de Riesgos Ambientales

Objetivo: Dentro de este plan se establecen medidas preventivas para evitar los riesgos ambientales y también a la población, incluyendo a los trabajadores, población aledaña y visitantes. Los riesgos identificados para el Proyecto han sido los siguientes:

<u>Físicos</u>

- ❖ Riesgos eléctricos
- ❖ Riesgos por Uso de Equipos Mecánicos
- ❖ Riesgo de Incendio
- ❖ Riesgos por Deslizamientos y Derrumbes

Químicos

- ❖ Riesgo por Atmósferas Peligrosas
- ❖ Riesgo por Derrames

Naturales

- ❖ Riesgos por eventos sísmicos
- ❖ Riesgos por Tormentas Eléctricas
- ❖ Riesgos por Vendavales
- ❖ Riesgos de inundaciones

Biológicos

- ❖ Incendios Forestales
- ❖ Patógenos y Vectores
- ❖ Picadura o mordedura de animales peligrosos

**Cuadro 48.** Tipos, causa y acciones preventivas de los riesgos identificados

| Tipo de riesgo | Causa del riesgo | Acciones preventivas |
|---|---|---|
| **Riesgos físicos** | | |
| Riesgo eléctrico | Instalaciones eléctricas, uso de equipo y generadores eléctricos | • Debe ser manipuladas por personal capacitado |
| Uso de equipos mecánicos | Accidentes de tránsito | • Utilizar equipos y maquinaria en buen estado mecánico.<br>• Utilizar sólo operadores de equipo mecánicos con experiencia.<br>• Capacitar al personal en temas |

| Tipo de riesgo | Causa del riesgo | Acciones preventivas |
|---|---|---|
| | | de prevención de accidentes de tránsito.<br>• Utilizar señalizaciones adecuadas |
| Riesgo de incendio | Utilización de hidrocarburos (aceite, lubricantes y combustible), el empleo de equipos que generen calor, son algunos de los factores precursores del riesgo de incendio | • No fumar, no cocinar en sitios cercanos a productos inflamables.<br>• Contar con extintores apropiados con carga, capacitar al personal sobre el uso de los mismos. |
| **Riesgos químicos** | | |
| Riesgo por atmósfera peligrosa | Trabajos en zonas parcialmente cerradas, podría implicar la generación de atmósferas peligrosas | • Evitar trabajar en áreas cerradas o con poca ventilación y en caso que por necesidad se tiene que hacer contar con ayudante.<br>• Contar con kit de primeros auxilios |
| Riesgo por derrames | Falta de mantenimiento de los equipos y maquinaria, accidente fortuito | • Contar con kit de derrame<br>• Recolectar el área o tierra contaminada, colocarla en envases apropiados, bajo techos hasta su tratamiento final. |
| **Riesgos naturales** | | |
| Riesgos por eventos sísmicos | El área es susceptible a eventos sísmicos | • Capacitar a los trabajadores en riesgos por eventos sísmicos. |

| Tipo de riesgo | Causa del riesgo | Acciones preventivas |
|---|---|---|
| | | • Suspender los trabajos en eventos sísmicos.<br>• Tener identificados las áreas de refugio y punto de encuentro. |
| Riesgos por tormentas eléctricas | Es un área susceptible a tormentas eléctricas | • Capacitar a los trabajadores en riesgos por el tema de tormentas eléctricas.<br>• Suspender los trabajos en caso de lluvias acompañadas de tormentas eléctricas.<br>• Mantener eléctricamente aisladas las áreas de protección de los trabajadores<br>• Proporcionar equipo de seguridad colectivo y personal |
| Riesgos de vendavales | Pueden darse vendavales importantes en la zona | • Capacitar a los trabajadores en temas asociados a los riesgos por vendavales.<br>• Tomar en consideración, al construir, la eventualidad de ocurrencia de este tipo de riesgo. |
| Riesgos de inundaciones | Crecidas del río. | • Instalar un sistema de alerta temprana a través de vigilancia del río, no trabajar si ha estado lloviendo o se observa que aumenta los niveles del agua en el cauce.<br>• Instalar barras pintadas de |

| Tipo de riesgo | Causa del riesgo | Acciones preventivas |
|---|---|---|
| | | seguridad ubicada en diferentes lugares del cauce, para monitorear posibles subidas del nivel del agua.<br>• No permitir la entrada de equipos al cauce del río, si hay alguna condición de peligro.<br>• Sacar todos los equipos del área de extracción ante alguna subida de los niveles del agua, esté lloviendo o se observen algún peligro. |
| **Riesgos biológicos** | | |
| Incendios forestales | No es común la incidencia de incendios forestales en esta zona. | • Capacitar a los trabajadores en temas relacionados a los riesgos forestales.<br>• Prohibir fumar o encender fuego en la obra.<br>• Mantener las áreas de trabajo libre de desechos y prohibir tirar basura en las áreas verdes y límites de la obra.<br>• Mantener en un lugar visible para los trabajadores, el número de teléfono del cuerpo de Bomberos de Panamá.<br>• Ante incendios forestales en las áreas colindantes del proyecto, |

| Tipo de riesgo | Causa del riesgo | Acciones preventivas |
|---|---|---|
| | | el promotor deberá garantizar libre acceso al cuerpo de Bomberos de Panamá y en la medida de lo posible, brindar apoyo ante los siniestros de incendios forestales.<br>• Hacer una ronda cortafuego alrededor del patio de maquinaria una vez inicia el verano. |
| Patógenos y vectores | Podría darse por picaduras de insectos, y por la transmisión por roedores | • Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a animales e insectos.<br>• Prohibir al personal molestar innecesariamente a la fauna silvestre del área<br>• Establecer e implementar el protocolo para la prevención ante el COVID -19, en caso que la pandemia se reactive.<br>• Capacitar al personal sobre los riesgos de contagio de patógenos y enfermedades transmitidas por vectores.<br>• Fumigar constantemente las áreas donde se puedan generar criaderos de mosquitos.<br>• Dotar al personal que lo requiera |

| Tipo de riesgo | Causa del riesgo | Acciones preventivas |
|---|---|---|
| | | de repelente contra insectos<br>• Mantener aseados los comedores, estufas, refrigeradoras y microondas, a fin de evitar que se conviertan en criaderos de microorganismos que puedan afectar la salud de los trabajadores. Se realizarán inspecciones para verificar las condiciones de aseo de estos equipos.<br>• Mantener cubiertos los contenedores mientras se calientan los alimentos, a fin de evitar derrames en el interior.<br>• No se permitirá el almacenamiento de alimentos, desechos, platos, cartones, herramientas de trabajo y cualquier tipo de envases en los guardarropas.<br>• Una vez se detecta que un recipiente utilizado para el depósito de residuos sólidos o líquidos no cumple con las condiciones sanitarias requeridas debe desecharse inmediatamente. |

| Tipo de riesgo | Causa del riesgo | Acciones preventivas |
|---|---|---|
| | | • Remover diariamente toda aquella basura que pueda descomponerse, a fin de evitar malos olores, así como la proliferación de insectos y roedores.<br>• Asegurarse que todos aquellos recipientes en los que se almacene desechos líquidos cumplen con las características necesarias para evitar cualquier derrame.<br>• Aquellos contenedores de basura orgánica que se coloquen en exteriores deben poseer tapa similar a la forma del contenedor, y su diseño no debe permitir acumulación de agua ya que esto puede provocar la proliferación de insectos.<br>• Todos los contenedores de basura orgánica deben utilizar bolsas plásticas |
| Picadura o mordedura de animales peligrosos | Puede ser ocasionada por alacranes, insectos como abejas u otras moscas o víboras venenosas. | • Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a animales e insectos.<br>• Prohibir al personal molestar |

| Tipo de riesgo | Causa del riesgo | Acciones preventivas |
|---|---|---|
| | | innecesariamente a la fauna silvestre del área.<br>• Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes.<br>• Ante presencia de abejas, se deberá solicitar el apoyo al Cuartel de Bomberos de Changuinola, o solicitar asistencia a una empresa autorizada para el control de insectos. |
| Riesgos por daños ocasionados por terceros | Robo, asaltos | • Contar con celadores.<br>• En caso de presentarse algún incidente de robo, asalto, sabotaje o daño a las infraestructuras, el promotor deberá informar a la Policía Nacional y mantener registro de los incidentes presentados.<br>• Se debe mantener visible para los trabajadores los teléfonos de atención de la policía y otras entidades de interés.<br>• Mantener el programa de atención de quejas y afectaciones y el programa de |

| Tipo de riesgo | Causa del riesgo | Acciones preventivas |
|---|---|---|
| | | abordaje y resolución de conflictos.<br>• Mantener una comunicación constante con la comunidad, líderes comunitarios y autoridades locales.<br>• Comunicar en tiempo oportuno y según los mecanismos necesarios, cualquier actividad que afecte a la comunidad.<br>• Dar atención oportuna a las quejas y afectaciones que se presenten por parte de la comunidad. |
| Inestabilidad y derrumbes | Taludes inestables, terrenos pedregosos, pendientes pronunciadas | • Solicitar al personal caminar con precaución y evitar en lo posible pendientes o terrenos resbalosos (tierra suelta, grava, etc.).<br>• Exigir el uso de calzado adecuado. Utilizar redes y mallas que prevengan el deslizamiento de material.<br>• Identificar las zonas susceptibles a deslizamientos y establecer las zonas de seguridad. |
| Otras medidas de riesgo | | |
| • Mantener en un lugar visible y accesible a todos los trabajadores, el número de teléfono de SINAPROC, Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos, policía nacional | | |

| Tipo de riesgo | Causa del riesgo | Acciones preventivas |
|---|---|---|
| | | la agencia de atención de urgencia más cercana y de la ambulancia o clínica de la empresa.<br>• Mantener los equipos de comunicación en buen estado.<br>• Establecer y señalizar rutas de evacuación, tener identificados las áreas de refugio y punto de encuentro |

Costo y responsable: Costo es parte de la inversión, Constructora Urbana S.A. es la responsable.

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

**Flora**

No habrá tala de árboles en el proyecto, y la flora existente no es endémica, ni tampoco está en peligro de extinción, compuesta principalmente por hierbas naturales, cultivos de plátanos. Luego de analizar la vegetación existente no se amerita el rescate y reubicación de la flora.

**Fauna**

La fauna silvestre es escasa y la existente no es endémica, ni está en peligro de extinción, las mismas son de amplia distribución en el área y en la región. Luego de analizar la fauna silvestre existente no se amerita el rescate y reubicación de la misma.

### 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).

El Plan de Educación Ambiental está dirigido al personal que laborará en el proyecto entre administradores, operadores de los equipos pesados, celadores, trabajadores manuales y algunas autoridades locales y miembros de las comunidades aledañas y público interesado.

**Plan de educación ambiental:**

La educación ambiental constituye el instrumento básico para generar en los ciudadanos, valores, comportamientos y actitudes que sean acordes con un ambiente equilibrado, preservación de los recursos naturales y su utilización sostenible, y mejoren la calidad de vida de la población.

**Participantes:**

La empresa (CUSA) como promotora del proyecto de extracción, transporte y almacenamiento temporal del material pétreo extraído del río Sixaola es el responsable de llevar a cabo el Plan de Educación Ambiental. El plan va dirigido a receptores de la comunidad y personas relacionadas con la ejecución del proyecto.

**Objetivos generales:**

Promover la conservación de los recursos 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**

1. Involucramiento de la sociedad civil en el mejoramiento de la calidad de vida en su entorno.

2. Fortalecimiento de las instituciones y organizaciones locales en materia de gestión ambiental local.

- Relación de los promotores con las comunidades cercanas al proyecto.

**Cuadro 49.1** Programa

| 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. | • Participación comunitaria en la definición, análisis y toma de decisiones.<br>• Actitud crítica respecto del estilo de desarrollo vigente y de las prácticas y modos de pensar y la relación sociedad - naturaleza.<br>• Participación responsable y comprometida, individual y colectiva en el cuidado ambiental y la búsqueda de una mejor calidad de vida. | • Entrevistas con agentes representativos.<br>• Participación activa de la comunidad en el proceso de educación, promoción comunitaria.<br>• Realizar actividades donde se fomente el amor por el medio ambiente. |

**Capacitaciones**

El Plan de capacitaciones tendrá una duración de tres (3) meses, y consiste en una serie de charlas y exposiciones de concientización sobre riesgos laborales y aspectos ambientales, los cuales serán dictados por especialistas en la materia, por parte de la empresa (Ambientalista).

**Objetivos:**

- Sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia de conservar los recursos naturales renovables del área.
- Capacitar a los trabajadores sobre las medidas preventivas del manejo, operación y mantenimiento del equipo.
- Fomentar la iniciativa laboral en cuanto al respeto y cuidado del medio ambiente.

La metodología que se utilizará estará enmarcada en las siguientes técnicas:

- Combinación de los métodos tradicionales (*charlas, reuniones, material audiovisual, letreros alusivos a temas específicos*) y técnicas participativas de ***aprender - haciendo***, fomentando el reciclaje, la disposición de desechos sólidos y el cuidado con el manejo de los hidrocarburos y otros productos peligrosos.

- Se colocarán letreros con mensajes de protección ambiental como política ambiental de la empresa promotora.

Para las capacitaciones, se recomiendan los siguientes temas, pero que pueden variar de acuerdo a las necesidades que se presenten:

- Seguridad laboral y riesgo a la salud en ambiente de trabajo
- Manejo de aceites, combustibles, etc.
- Uso de equipo de protección personal y medidas preventivas de incendios, contaminación y otros.
- Primeros auxilios

El costo de ejecución de este Plan de Educación Ambiental se calcula en B/.750.$^{00}$ (Setecientos cincuenta balboas con 00/100) e incluye los costos de los honorarios profesionales de los expositores, alquiler de equipos audiovisuales, salón de reuniones y refrigerios.

### 9.6 Plan de Contingencia

Se debe disponer de un mural informativo, en un lugar visible en las instalaciones temporales del proyecto, el mural debe contener un listado con los teléfonos de las instituciones relacionadas a la asistencia médica y de seguridad para casos de emergencia; como: Centro de salud y hospitales más cercanos Guabito, Changuinola, Protección Civil, Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, entre otros. Los extintores deben estar al alcance de todos, en un lugar accesible y se debe instruir al personal en el uso del mismo. Es por ello que el Plan de Contingencia que se presenta, a continuación, tiene como propósito establecer una serie de acciones, tendientes a atender situaciones de emergencia durante la ejecución del proyecto.

Objetivo: Asegurar una acción rápida, eficiente para proteger la vida, las inversiones ante cualquier emergencia.

**Cuadro 50.** Plan de contingencia.

| Emergencias Identificadas | Acciones de Contingencia |
|---|---|
| Accidentes laborales | ❑ Disponer en un lugar visible (Mural informativo), de un listado con los teléfonos del Centro de Salud más cercano, Protección Civil, Cuerpo de Bomberos, Policía, etc.<br>❑ Disponer de un listado actualizado de todo el personal del proyecto, que incluya el nombre, domicilio y números de teléfonos de los familiares, para casos necesarios.<br>❑ Evacuación del accidentado e inmovilizarlo, |

| | |
|---|---|
| | dependiendo de la gravedad.<br>❑ Trasladar el accidentado al hospital o Centro de Salud más cercano.<br>❑ Disponer de un listado actualizado de todo el equipo (Incluyendo marca, modelo, año, número de placa y operador, entre otros).<br>❑ Todo el personal contratado, debe estar dentro de la Planilla de la Caja de Seguro Social, además se deben entregar a los trabajadores las fichas de seguro social en tiempo oportuno. |
| Accidente de tráfico | ❑ Evacuación del accidentado del frente de trabajo (sitio o máquina) e inmovilización del mismo.<br>❑ Llevarlo al Centro de Salud u hospital más cercano.<br>❑ Avisar a los familiares del accidentado y al tránsito. |
| Incendios | ❑ En caso de incendio, proceder a sofocar el fuego con agua mediante la utilización de bombas de mochila y cubetas. Si el fuego es incontrolable entonces llamar al Cuerpo de Bomberos de Guabito o de Changuinola.<br>❑ En caso de fuegos dentro de las instalaciones del proyecto, evacuar a las personas que están dentro y sofocar el fuego mediante el uso del Extintor Industrial Tipo ABC. El personal debe recibir entrenamiento por personal calificado del Cuerpo de Bomberos o Protección Civil.<br>❑ El personal debe ser capacitado. Mantener una actitud preventiva ante las posibilidades de incendios. |
| Emergencias por Incendios Forestales | ❑ Comunicar inmediatamente al Cuartel de Bomberos más cercano.<br>❑ En caso de ser necesario se evacuará a las personas que se encuentren en peligro y se suspenderán las actividades más cercanas. Los trabajadores deberán |

| | |
|---|---|
| | dirigirse hacia un lugar seguro.<br>❑ Alejar los equipos y maquinarias cercanos al incendio forestal.<br>❑ Trasladar a los trabajadores que hayan sido afectados hacia el hospital más cercano |
| Emergencias por Movimientos Sísmicos | ❑ Trasladar a los trabajadores a un lugar seguro. Brindar los primeros auxilios a los trabajadores que lo necesiten. Comunicarse con la empresa o entidad de atención de emergencias médicas.<br>❑ Se debe considerar la probabilidad de réplicas sísmicas, por lo cual se deberá trasladar a los trabajadores a los refugios temporales identificados.<br>❑ En caso de ser necesario, solicitar apoyo a las entidades vinculadas al Plan de Contingencia. |
| Emergencias por deslizamientos y derrumbes | ❑ Ante situaciones de deslizamiento de tierra, se deberá comunicar a las autoridades especialistas en el manejo del tipo de emergencia (SINAPOC, Cruz Roja, Bomberos).<br>❑ Se impedirá el paso de personas por la zona afectada, mediante su adecuada delimitación y señalización.<br>❑ En caso de ser necesario se evacuará a las personas que se encuentren en peligro, y se realizarán las tareas de reconformación cuidando de no causar un mayor derrumbe.<br>❑ Si el evento no involucra vidas humanas se debe retirar la infraestructura afectada y se procede a la limpieza y restauración de la zona.<br>❑ Todo el personal debe salir con calma de la excavación. Una vez afuera se debe tomar asistencia al personal para descartar que alguien haya quedado atrapado en el derrumbe. |

| | |
|---|---|
| | ❑ Si alguien quedara atrapado en el derrumbe se dará aviso urgente de la situación y se procederá al rescate por parte de la brigada de emergencia<br>❑ Se debe verificar el manejo de drenaje superficial, su funcionamiento, y adecuar dicho drenaje según sea el caso. |
| Emergencias por Tormentas Eléctricas | ❑ Trasladar a los trabajadores a un lugar seguro.<br>❑ Brindar los primeros auxilios a los trabajadores que lo necesiten.<br>❑ Comunicarse con la empresa o entidad de atención de emergencias médicas.<br>❑ Trasladar a los trabajadores que haya sido afectados hacia el hospital más cercano. |
| Emergencias por Vendavales | ❑ Retirar a los trabajadores hacia un lugar seguro.<br>❑ Comunicar a SINAPROC, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja y Policía Nacional en caso de ser requerido. |
| Emergencias por Patógenos y Vectores | ❑ Identificar los sitios donde se generan los vectores que originan la enfermedad (aguas estancadas, basureros).<br>❑ Fumigar los centros poblados aledaños al proyecto, así como los campamentos, talleres, y oficinas.<br>❑ Intensificar campañas de prevención y educación para evitar la propagación de la enfermedad.<br>❑ Enfermedad epidémica (Covid-19, enfermedades de transmisión sexual, hepatitis B o SIDA)<br>❑ Si es posible la inmunización, se debe realizar una campaña de vacunación para los empleados y obreros del proyecto, así como para los habitantes de la zona.<br>❑ Intoxicación: Identificar los focos que generaron el hecho |
| Emergencias por | ❑ Se deberá intentar identificar a la víbora, arácnido o |

| | |
|---|---|
| picadura o mordedura de animales peligrosos | insecto sin exponer a alguien más al peligro.<br>❑ Examinar vías respiratorias y la respiración de la víctima.<br>❑ No se debe aplicar torniquetes.<br>❑ Ni administrar estimulantes, aspirina ni otro medicamento para el dolor de la víctima a menos que un médico lo prescriba.<br>❑ No quemar la herida, ni cortarla, no aplicar desinfectantes, no dar bebidas alcohólicas ni remedios caseros. No succiones con la boca.<br>❑ Si se determina la necesidad de atención especializada, trasladar a la persona afectada al hospital más cercano. |
| Emergencias por daños a terceros (robos, asaltos) | ❑ El encargado del proyecto informará a la autoridad competente en la zona (vigilancia y policía), las cuales se encargarán de atender el evento hasta encontrar evidencias en el área afectada. Estas dos instituciones están autorizadas para atender este tipo de eventos. |
| Emergencias por emisiones atmosféricas por concentraciones de gases y ruido | ❑ Suspender o apagar el equipo que presente altas concentraciones de gases de combustión (detectable visiblemente) o ruido excesivo, hasta tanto se hagan las correcciones o mantenimientos requeridos a los equipos.<br>❑ Trasladar a las personas afectadas a zonas ventiladas.<br>❑ Verificar los registros de mantenimiento de los equipos y maquinarias. |

Costo y responsable: Costo es parte de la inversión, Constructora Urbana S.A. es la responsable.

## 9.7 Plan de Cierre

El proyecto denominado: **"EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) PARA OBRAS PÚBLICAS"**, será temporal, hasta que se extraigan y almacenen 50,000 $m^3$ de material pétreo (arena y grava), antes y durante el cierre se tiene que realizar una serie de actividades tendientes a recuperar el área y dejarla lo más natural posible.

### Plan de Recuperación Ambiental

En la sección de medidas específicas del Plan de Manejo Ambiental se propone una serie de medidas de mitigación las cuales son de obligatorio cumplimiento y que tienen el objetivo de recuperar el ambiente a medida que se vaya ejecutando la extracción y almacenamiento del material pétreo.

### Plan de Cierre

En cuanto al plan de cierre se proponen las siguientes acciones:

- ✓ Eliminación y desmantelamiento de las infraestructuras temporales, revegetación y siembra de pasto y hierbas ordinarias del área utilizada para el almacenamiento temporal, desmantelamiento del depósito, área de pernoctación de los trabajadores, y otras.
    - ❖ Construcción de obras de conservación de suelo, en lugares que lo ameriten.
    - ❖ Barreras muertas utilizando materiales del área (piedras, madera), zampeados
    - ❖ Barreras vivas, utilización de hierbas ordinarias y naturales, pastos, frutales, árboles maderables y no maderables.
- ✓ Nivelación y acondicionamiento de los tres (3) sitios de extracción del material pétreo.

<u>Manejo de los aceites usados y combustibles, suelo contaminado</u>

Recoger todos los envases, piezas, trapos y materiales contaminados que se hayan utilizado en el proyecto, en caso de existir suelos contaminados recogerlos y llevarlos a sitios autorizados para su tratamiento.

El costo del Plan de Recuperación Ambiental y de Cierre se estima en B/. 500.$^{00}$

Revegetación, establecimiento de áreas verdes ya fue contemplado anteriormente.

### 9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático

Las acciones del proyecto para reducir los efectos del cambio climático se pueden resumir como parte del plan de adaptación y plan de mitigación, para reducir la sensibilidad de las infraestructuras temporales a construir e instalar, aumentar la capacidad adaptativa, para hacerle frente a la exposición del proyecto o localización geográfica, que no puede ser cambiada.

Desarrollar y aumentar la capacidad adaptativa actual y futura del proyecto, integrando las infraestructuras disponibles como distancias a centros poblados, carreteras, centros de salud, sistemas educativos, nivel de pobreza, accesos a instituciones de emergencia, capacidad y facilidades de organización comunitaria.

Las medidas de adaptación específicas identificadas y a las cuales se les asignó responsabilidades están orientadas a:

- Reducir riesgos de hundimientos y deslizamientos de tierra con construcción e instalación y obras de infraestructuras más seguras.
- Reducir los riesgos de Incendios forestales a través de cortafuego en la época seca, mantener baja la vegetación de la zona de servidumbre con chapia frecuente, sobre todo, alrededor del patio de equipos y maquinaria pesada y en el sitio donde se instalen las infraestructuras temporales.
- Evitar y/o reducir la erosión y sedimentación del suelo a través de diseñar obras de conservación de suelo temporales y permanentes para regular el manejo del agua superficial.

A través de este proyecto las acciones para reducir los efectos del cambio climático respecto a las mitigaciones se buscan aportar en los esfuerzos para mantener el sumidero o carbono negativo, o sea se absorbe mayor cantidad de GEI de lo que se emite a consecuencia de las actividades humanas. Una de las

estrategias del país, para seguir siendo Carbono Negativo, es que cada proyecto en desarrollo pueda mitigar sus gases de efecto invernadero durante la ejecución del proyecto de sus diferentes etapas.

Con la implementación del plan de manejo ambiental, y sus acciones dirigidas junto con un plan de monitoreo que permita medir o cuantificar de forma precisa y transparente los resultados obtenidos, a través de realizar la cuantificación y reporte del inventario de GEI bajo la metodología propuesta por MIAMBIENTE, establecer las bases para hacer los cálculos de la Huella de Carbono del proyecto, aplicar medidas de monitoreo a las fuentes de emisiones de GEI, causantes del cambio climático:

- Fuentes móviles (equipos, maquinarias pesadas, vehículos)
- Fuentes Fijas. Generadores auxiliares, extintores en vehículos y en el proyecto.
- Vegetación eliminada. (Remoción de capa superficial vegetal, tala, desarraigue, poda de árboles). Fase operativa, el mantenimiento de las áreas verdes.
- Remoción de suelo
- Emisiones Fugitivas.
- Aires acondicionados, refrigerantes de aires.
- Residuos y aguas residuales
- Consumo de electricidad

Los siguientes puntos 9.8.1 y 9.8.2 se refieren al plan de adaptación al cambio climático y plan de mitigación al cambio climático, respectivamente. El desarrollo de cada plan se puede ver a continuación.

### 9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático

La adaptación al cambio climático está directamente relacionada con la preparación de un proyecto, un sistema, una comunidad para ajustarse, a través de aumento de las capacidades para aplicar recursos, coordinación de instituciones a través de medidas de adaptación, con el fin de reducir, evitar los impactos del cambio climático ocasionada por amenazas naturales.

**Objetivos del plan de adaptación al cambio climático**

Reducir la sensibilidad de las infraestructuras, aumentar la capacidad adaptativa, para hacerle frente a la exposición del proyecto o localización geográfica, que no puede ser cambiada.

**Objetivo general.**

Desarrollar y aumentar la capacidad adaptativa actual y futura del proyecto, integrando las infraestructuras disponibles como distancias a centros poblados, carreteras, centros de salud, sistemas educativos, nivel de pobreza, accesos a instituciones de emergencia, capacidades y facilidades de organización comunitaria.

**Objetivos específicos**

- Reducir riesgos de erosiones y deslizamientos de suelo, construyendo instalaciones y obras de infraestructuras más seguras y construir obras de conservación de suelo, cunetas, muros, diques, gaviones, para regular el manejo del agua superficial
- Reducir los riesgos por inundaciones y daños a infraestructuras instaladas y a la maquinaria pesada utilizada.
- Reducir los riesgos de Incendios forestales a través de cortafuego en el perímetro del polígono, sobre todo en la época seca, mantener baja la vegetación de la zona con chapia frecuente.

**Formulación de medidas de adaptación (metodología para identificar y describir las medidas de adaptación al cambio climático.**

Se analizó los resultados del análisis de la sección 5.8.3 de las vulnerabilidades frente a cada amenaza de riesgo climático identificada, por factores naturales y climáticos, considerando la matriz de sensibilidad, la ubicación del proyecto en el mapa de sensibilidad, desglosando los elementos del proyecto (Bienes de infraestructuras, procesos, servicios, insumos) y adquisición de bienes para las infraestructuras que puedan verse afectados en las diferentes etapas por esas

amenazas climáticas y ponderándolas cualitativamente en bajo, medio y ato, luego relacionando esta sensibilidad del proyecto al análisis de  la matriz de exposición, ponderando la ubicación del proyecto (con todos los componentes), haciendo los escenarios históricos y registros de antecedentes en la zona de afectaciones de infraestructura, frente a cada amenaza climática identificada.

**Cuadro No. 51 Formato para identificar y describir las medidas de adaptación al cambio climático.**

| **Vulnerabilidad frente a cada amenaza climática (sección 5.8.3), matriz de sensibilidad y de exposición.** | **Medidas de Adaptación al cambio climático, para atender cada vulnerabilidad del proyecto.** | **Descripción de las medidas de adaptación** |
|---|---|---|
| **Vulnerabilidad Media. Inundaciones** | Construcción de infraestructuras más seguras y fuera de los niveles históricos de crecida. Cumplir con las recomendaciones del Estudio hidrológico e hidráulico elaborado | Cumplir con las especificaciones y normas de calidad de los materiales de construcción (cementos, aceros, agua, rocas, piedra, arenas), para concretos, y estabilizar la geología local en las bases, y aumentar la resistencia del suelo a hundimientos y deslizamientos. |
| | Sistema de alerta temprana para evacuar los equipos y maquinaria pesada de la orilla del río una vez se observe aumento del caudal del río. Instalación del patio de equipo y maquinaria en zona segura, fuera de la influencia de crecidas históricas. | Mantener vigilada el aumento de los niveles del río, cuando se está trabajando en la extracción en áreas cercanas al río Sixaola. |
| **Vulnerabilidad media. Erosión y sedimentación del Suelo, causado por cambios en los patrones de lluvia, por estar en un área con alta precipitación.**<br><br>Los elementos del proyecto | Diseñar y construir obras de conservación de suelos temporales (muros, barreras) y permanentes como cunetas, muros, diques, gaviones, establecer las áreas verdes para regular el manejo del agua | Evaluar tipo de suelo y ubicación en el polígono del terreno, para diseñar obras de ingeniería para conservar y retener el suelo y la tierra estabilizada en el sitio.<br><br>Implementar el uso de malla geotextil, |

| Vulnerabilidad frente a cada amenaza climática (sección 5.8.3), matriz de sensibilidad y de exposición. | Medidas de Adaptación al cambio climático, para atender cada vulnerabilidad del proyecto. | Descripción de las medidas de adaptación |
|---|---|---|
| afectados serían las infraestructuras a construir e instalar. | superficial que van al río Sixaola. | siembra de grama, gaviones, geoceldas, hidrosiembra, taludes, para controlar la erosión en el área que colinda con el río Sixaola.<br><br>Para controlar la sedimentación, se tiene:<br><br>Evitar que el escape de sedimentos en salidas y/o entradas del área de construcción y almacenamiento temporal de grava durante periodos lluviosos principalmente.<br><br>Desviar el agua de escorrentía con una serie de canales que permitan el flujo de agua canales de drenaje que permitan regular el flujo de agua y la canalicen hacia la zona de sedimentación.<br><br>Mantener los sistemas de contención de sedimentos operativos hasta que se haya restablecido la vegetación en un 70% de la superficie total. |

**Cuadro No. 52.** Plan de adaptación al cambio climático

| Medida de adaptación | Indicadores | Descripción de la medida | Responsable de la ejecución | Fase de proyecto de aplicación de la medida | Supervisión | Costos (B/) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Construcción de instalación de infraestructuras más seguras. | Infraestructuras construidas e instaladas con especificaciones adecuadas | Selección de diseños, materiales, ingeniería, equipos, maquinaria | Ingeniero Jefe | Construcción Operación | Constructora Urbana, S. A. (CUSA) | Incluido en costo de construcción del proyecto. |
| Establecimiento de áreas verdes, ejecutar el plan de arborización con especies nativas, siembra de grama y árboles. | Contrato anual de reforestación y revegetación. | Metros cuadrados a establecer y # de plantones sembrados | Ingeniero Jefe | Construcción y Operación | Constructora Urbana, S. A. (CUSA) | Incluido en costo de construcción del proyecto. |
| Procurar para el personal el uso de artículos apropiados para minimizar la exposición a las altas temperaturas. | # de equipos entregados al personal. | Requisición y reemplazo de equipos. | Ingeniero Jefe | Construcción y Operación | Constructora Urbana, S. A. (CUSA) | Incluido en costo de construcción del proyecto. |

| Medida de adaptación | Indicadores | Descripción de la medida | Responsable de la ejecución | Fase de proyecto de aplicación de la medida | Supervisión | Costos (B/) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tener siempre al alcance del personal el plan de contingencia ante incendios forestales (teléfonos actualizados de los Bomberos de Changuinola). | Plan de contingencia | Plan revisado y actualizado. | Ingeniero Jefe | Construcción y Operación | Constructora Urbana, S. A. (CUSA) | Incluido en costo de construcción del proyecto. |
| Diseñar y construir obras de conservación de suelos temporales (muros, barreras) y permanentes como cunetas, muros, diques, gaviones, establecer las áreas verdes para regular el manejo del agua superficial que van al río Sixaola. | # de obras construidas, m2 de áreas verdes establecidas | Diseñar y construir las obras de conservación de suelo de acuerdo a las necesidades | Ingeniero Jefe | Construcción y Operación | Constructora Urbana, S. A. (CUSA) | Incluido en costo de construcción del proyecto. |
| En caso de sismos | # de estructuras | Diseñar y | Ingeniero | Construcción y | Constructora | Incluido en |

| Medida de adaptación | Indicadores | Descripción de la medida | Responsable de la ejecución | Fase de proyecto de aplicación de la medida | Supervisión | Costos (B/) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| y temblores, ejecutar los protocolos establecidos en los planes de emergencia; Realizar evacuaciones hacia el punto establecido (lejos de cableados eléctricos, árboles, infraestructuras). Suspensión de labores. Practicar simulacros. | antisísmicas colocadas | construir las estructuras antisísmicas | Jefe | Operación | Urbana, S. A. (CUSA) | costo de construcción del proyecto. |
| Monitoreo de información meteorológica | No de eventos | Atención a los pronósticos. | Ingeniero Jefe | Construcción Operación | Constructora Urbana, S. A. (CUSA) | Incluido en costo de construcción del proyecto. |

**Descripción del Plan de Monitoreo de las medidas de adaptación al cambio climático**

Se desarrollará y/o implementarán mecanismos y herramientas para medir el avance de las medidas con relación a su impacto o resultados de la adaptación, a través de un sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) del apoyo sobre el financiamiento climático, la transferencia de tecnología, y el desarrollo de capacidades.

El Plan de monitoreo de las medidas, se divide en dos grupos:

Estructurales:

- Son aquellas, que se deben realizar construcciones, obras civiles grises o verdes. Se trabaja en los diseños y posterior construcción de las mismas.

No Estructurales:

- Monitoreo y comunicación de la información meteorológica.
- Campaña de limpieza, poda y recorte de las áreas verdes aledañas.

Estas medidas que el proyecto ha explorado como viables, y factibles, se estarán reportando en el informe semestral de seguimiento ambiental, se recomienda presentar los reportes, según el siguiente cuadro:

**Cuadro 53.** Plan de monitoreo de las medidas de adaptación.

| **Medidas de adaptación al cambio climático** | **Medidas de monitoreo** | **Períodos del proyecto** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Const** | **Operación** | | | | **Cierre** |
| | | **Quincenal** | | | | | |
| | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| Medidas Estructurales: Obras de ingeniería, obras civiles grises o | Construcción de instalaciones y obras de infraestructuras más seguras. | | | | | | |
| | Mantener las | | | | | | |

| Medidas de adaptación al cambio climático | Medidas de monitoreo | Períodos del proyecto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Const | Operación | | | | Cierre |
| | | Quincenal | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| verdes. | infraestructuras seguras de incendios forestales a través de rondas cortafuego. | | | | | | |
| | Establecimiento de áreas verdes, ejecutar el plan de arborización con especies nativas. | | | | | | |
| | Procurar para el personal el uso de artículos apropiados para minimizar la exposición a las altas temperaturas. | | | | | | |
| | Tener siempre al alcance del personal el plan de contingencia ante inundaciones (teléfonos actualizados de los Bomberos de Changuinola). | | | | | | |
| | Diseñar y construir obras de conservación de suelos temporales (muros, barreras) y permanentes como cunetas, muros, diques, gaviones, establecer las áreas verdes para regular el manejo del agua superficial que van al río Sixaola. | | | | | | |

| Medidas de adaptación al cambio climático | Medidas de monitoreo | Períodos del proyecto | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Const | Operación | | | | Cierre |
| | | Quincenal | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | En caso de sismos y temblores, ejecutar los protocolos establecidos en los planes de emergencia; Realizar evacuaciones hacia el punto establecido (lejos de cableados eléctricos, árboles, infraestructuras). Suspensión de labores. Practicar simulacros. | | | | | | |
| | Monitoreo de información meteorológica | | | | | | |
| No Estructurales. Capacitaciones sobre riesgos, Evacuaciones, simulacros. | Medidas de prevención y precaución (planes de evacuación, mantenimiento), simulacros, suspensión de labores cercanas a sitios propensos a inundaciones. | | | | | | |
| | Cumplir con las especificaciones de los materiales para prevenir accidentes. | | | | | | |

Los costos del plan de adaptación al cambio climático han sido estimados en B/. 1,000.00, ya que algunas medidas están dentro de los costos de construcción o inversión del proyecto.

### 9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)

La mayor generación de gases de efecto invernadero que se darán en el proyecto será durante la fase de construcción y operación, cuando se utilicen maquinarias y equipos pesados. Será responsabilidad del Promotor el control de la generación de los gases de efecto invernadero, al mantener estos equipos y maquinaria en buenas condiciones mecánicas.

Los gases de efecto invernadero que se generaran en el proyecto son los siguientes:

- ✓ Dióxido de Carbono ($CO_2$), por la quema de combustible fósil (diesel, gasolina), por equipos y maquinaria pesada, pala mecánica, retroexcavadora, camiones volquetes, vehículos-
- ✓ Metano ($CH_4$), se emite por el uso de combustible y aceite en los equipos y maquinarias. También por la descomposición de residuos orgánicos al remover la capa superficial vegetal, podas de árboles y los producidos por los colaboradores del proyecto, mediante sus necesidades fisiológicas.
- ✓ Óxido nitroso ($N_2O$), se emite durante la combustión de combustibles fósiles y residuos sólidos y líquidos mediante las necesidades fisiológicas de los colaboradores.
- ✓ HFC, y PFC, durante los mantenimientos a los extintores.
- ✓ HFC, Emisiones Fugitivas. (Aires acondicionados, refrigerantes de aires de los equipos y maquinaria).

La habilidad de un proyecto, sistema, comunidad para mitigar, a través de aumento de las capacidades para aplicar recursos, coordinación de instituciones a través de medidas de mitigación con el fin de reducir, evitar las emisiones de los gases de efecto de invernadero (GEI) reducen los impactos del cambio climático.

**Objetivos del plan de mitigación al cambio climático**

Aportar en los esfuerzos del país para mantener el sumidero o carbono negativo, o sea se absorbe mayor cantidad de GEI de lo que se emite a consecuencia de las actividades humanas. Es decir, las tierras forestales panameñas capturan más

carbono que el total de las emisiones de gases. Una de las estrategias del país, para seguir siendo Carbono Negativo, es que cada proyecto en desarrollo pueda mitigar sus gases de efecto invernadero durante la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas.

**Objetivo general.**

- ✓ Implementar el PMA y sus acciones dirigidas junto con un plan de monitoreo que permita medir o cuantificar de forma precisa y transparente los resultados obtenidos

**Objetivos específicos**

- ✓ Realizar la cuantificación y reporte del inventario de GEI bajo la metodología propuesta por MiAMBIENTE.
- ✓ Establecer las bases para hacer los cálculos de la Huella de Carbono del proyecto.

**Formulación de medidas de mitigación (metodología para identificar y describir las medidas de mitigación al cambio climático.**

Se analizó los resultados del análisis de la sección 4.4

**Cuadro No 54.** Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de mitigación al cambio climático.

| Categoría | Fuente de emisión | Actividad | Medidas de mitigación |
|---|---|---|---|
| Alcance 1 (emisiones directas) | Fuentes móviles. Equipos, maquinarias, vehículos | Consumo de combustible sólidos | No aplica |
| | | Consumo de combustible líquidos | Ejecución del programa de mantenimiento de los equipos y maquinarias. Establecer límites de velocidad en el proyecto. Supervisión vehicular |

| Categoría | Fuente de emisión | Actividad | Medidas de mitigación |
|---|---|---|---|
| | | | con GPS. |
| | | Consumo de combustible gaseosos | Control de tanques de oxígeno, acetileno. |
| | | Consumo de combustible carbón vegetal | No aplica |
| | Fuentes Fijas. Generadores auxiliares, quemadores de gas, generación eléctrica (consumo), extintores en vehículos y en el proyecto. | Consumo de combustible sólidos | No aplica |
| | | Consumo de combustible líquidos | Apagar generadores que no se estén usando. |
| | | Consumo de combustible gaseosos | No aplica |
| | | Extintores | Darles mantenimiento oportuno a los extintores. |
| | Vegetación eliminada. Remoción de capa superficial vegetal, para acondicionar el camino de acceso, sitio de almacenamiento temporal de grava y áreas de extracción. Fase operativa: Extracción, transporte y almacenamiento temporal. Establecimiento y mantenimiento de las áreas verdes | Remoción de capa vegetal superficial, pastos, cultivos de plátano, poda de árboles. | Planificar la remoción de capa vegetal, poda de árboles, no tala de árboles (conservando el bosque de galería a orilla del río Sixaola). No usar herbicidas. Despejar la vegetación solo lo estrictamente necesario. Arborizar con árboles nativos. |
| | Emisiones Fugitivas. Aires acondicionados, refrigerantes de aires. | Uso de sistemas de refrigeración y aires acondicionados móviles, agentes extintores y espumantes, entre otros. | Supervisar y dar mantenimiento oportuno a los aires acondicionados de los equipos y maquinaria pesada, vehículos. |

| Categoría | Fuente de emisión | Actividad | Medidas de mitigación |
|---|---|---|---|
| Alcance 2 (emisiones indirectas) | Consumo de electricidad | Uso de energía con planta portátil. | Usar lámparas LED<br>Ventilar las oficinas de campo.<br>Permitir la entrada de luz natural a las oficinas con techo transparente.<br>Apagar las lámparas cuando no hay nadie en las oficinas. |

**Cuadro No. 55. Plan de mitigación al cambio climático (según Res DM 113-2024). Etapa de construcción.**

| Medida de mitigación | Descripción de la medida | Indicador | Responsable de la ejecución | Fase de proyecto de aplicación de la medida | Costos (B/) |
|---|---|---|---|---|---|
| Mantenimiento de los equipos, maquinaria pesada y vehículos. | Plan de mantenimiento. | # de vehículos | Promotor del proyecto. | Construcción | Incluido en costo de inversión |
| Apagar generadores que no se estén usando. | Protocolo de operación de equipos, señalización. | Protocolo | Capataz | Construcción | Incluido en costo de inversión |
| Darles mantenimiento oportuno a los extintores. | Protocolo de operación de equipos, señalización. | Programa de mantenimiento | Jefe de seguridad | Construcción | Incluido en costo de inversión |
| Planificar la poda necesaria (conservad | Tramitar permisos de poda. | No arboles | Jefe de proyecto. | Construcción | Incluido en costo de inversión |

| Medida de mitigación | Descripción de la medida | Indicador | Responsable de la ejecución | Fase de proyecto de aplicación de la medida | Costos (B/) |
|---|---|---|---|---|---|
| o el bosque de galería). | | | | | |
| No usar herbicidas. | Protocolo de seguridad. | Protocolo | Jefe de ambiente | Construcción | Incluido en costo de inversión |
| Despejar la vegetación solo lo estrictamente necesario. | Tramitar permisos de poda. | Protocolo | Jefe de proyecto. | Construcción | Incluido en costo de inversión |
| Reforestar con especies nativas. | Plan de reforestación. | Plan de reforestación | Jefe de ambiente | Construcción | Incluido en costo de inversión |
| Planificar los cortes y rellenos | Planificar e movimiento de suelo. | Diseños | Jefe de ambiente | Construcción | Incluido en costo de inversión |
| Efectuar mantenimiento periódico de cunetas y alcantarillas. | Planificar el movimiento de suelo y mantenimiento de cunetas. | Plan de trabajo | Jefe de ambiente | Construcción | Incluido en costo de inversión |
| Separación y recolección de residuos sólidos (aunque el tratamiento se da fuera del proyecto) | Cumplir con el MINSA | Tanques de residuos /día | Jefe de ambiente y seguridad | Construcción | Incluido en costo de inversión |

| Medida de mitigación | Descripción de la medida | Indicador | Responsable de la ejecución | Fase de proyecto de aplicación de la medida | Costos (B/) |
|---|---|---|---|---|---|
| Mantenimiento oportuno a los aires acondicionados | Plan de mantenimiento. | Número de aires | Jefe de ambiente y seguridad | Construcción | Incluido en costo de inversión |
| Usar lámparas LED | Construcción de oficinas de campo. | No de lámparas LED | Jefe de ambiente y seguridad | Construcción | Incluido en costo de inversión |
| Permitir la entrada de luz natural a las oficinas | Construcción de oficinas de campo. | Techos | Jefe de ambiente y seguridad | Construcción | Incluido en costo de inversión |

**Plan de monitoreo de las fuentes de emisiones de GEI, que afectan el cambio climático.**

**Cuadro 56.** Plan de monitoreo de las fuentes de emisiones de gases de efecto de invernadero del proyecto (etapa de construcción).

| Actividad a monitorear | Medidas de mitigación a las fuentes de emisiones de GEI, causantes del cambio climático | Periodo (Construcción) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Periodo (quincenal) | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Consumo de combustible, en fuentes móviles y fijas. | Fuentes móviles. Vehículos Apagar los vehículos Equipos, maquinarias, que no estén en uso. | | | | | | |
| | Mantenimiento de | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | la flota vehicular, equipos, maquinarias | | | | | | |
| | Capacitación al personal. | | | | | | |
| | Fuentes Fijas. Apagar los generadores auxiliares, quemadores de gas, generación eléctrica (consumo de combustibles líquidos), | | | | | | |
| Consumo de gas y materiales de extintores. | Dar mantenimiento a los extintores en vehículos y en el proyecto. | | | | | | |
| Vegetación eliminada. Solo lo aprobado, según plan. | Vegetación eliminada. Remoción de capa superficial vegetal | | | | | | |
| Remoción de suelos (volúmenes, según plan) | Remoción de suelo sólo lo estrictamente necesario. | | | | | | |
| Consumo de refrigerantes usados. Mantenimiento de aires acondicionados, según especificaciones del fabricante. | Dar los cambios y mantenimiento según fabricante. Emisiones Fugitivas. Aires acondicionados, refrigerantes de aires. | | | | | | |
| Consumo de electricidad | Consumo de electricidad según facturación o registros. | | | | | | |

Los costos de las medidas de mitigación al cambio climático han sido estimados en B/ 1,500.00.

**La empresa debe hacer y presentar después de aprobado el Estudio de Impacto Ambiental y en la fase de construcción y operación el cálculo de la HUELLA DE CARBONO:**

Este enfoque comprende un mayor alcance en relación a las fuentes de emisión asociadas a la organización (puesto que analiza las emisiones desde una óptica de análisis de ciclo de vida del concepto evaluado). En este caso se consideran tanto las emisiones directas como indirectas.

A la vista de las herramientas citadas anteriormente, las emisiones (según fuente de emisión) pueden clasificarse en dos grupos:

i. **Emisiones directas**: aquellas asociadas a una actividad o proceso generado dentro de la organización o sobre la que existe un control total por parte de la misma.

Las cuales pueden ser del Alcance I

a. Fuentes Fijas
b. Fuentes Móviles
c. Fuentes Fugitivas
d. Vegetación Eliminadas

ii. **Emisiones indirectas**: en este caso estas emisiones son generadas como resultado de acciones o actividades del proyecto de extracción de grava de río, pero sobre las cuales no se dispone de ningún control, no se darán en el proyecto.

Para reducir los efectos del cambio climático, principalmente en la fase de construcción y operación se tiene, que incluye los costos de los planes de adaptación y de mitigación es de B/. 2,500.00.

### 9.9 Costos de la Gestión Ambiental

El costo de la gestión ambiental para el proyecto **"EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) PARA OBRAS PÚBLICAS"**.

**Cuadro 57.** Costos de la Gestión Ambiental.

| **Concepto de:** | **Costo Total (B/)** |
|---|---|
| Pago de la tarifa de MiAmbiente, para la Evaluación Ambiental del EIA - Categoría II | 1,253.$^{00}$ |
| Ejecución de las medidas de mitigación y protección ambiental | 6,400.$^{00}$ |
| Plan de Monitoreo (calidad de aire, ruido, vibraciones, agua) | 1,800.$^{00}$ |
| Plan de Educación Ambiental | 750.$^{00}$ |
| Plan de cierre | 500.$^{00}$ |
| Plan reducción de los efectos del cambio climático | 2,500.$^{00}$ |
| **Total** | **13,203.$^{00}$** |

## 10 AJUSTE ECONÓMICO POR IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTOS.

La valoración económica de las externalidades sociales y ambientales a ser consideradas en el análisis costo-beneficio, requiere de técnicas directas de mercado e indirectas para medir aquellos efectos que no necesariamente se pueden mitigar con medidas sencillas y en muchos casos no se incorporan en la valoración financiera de los proyectos.

La evaluación económica de impactos ambientales y sociales dentro del análisis de flujo de caja tiene que tener claros los siguientes aspectos:

- Comenzar simplemente con lo más obvio, con los impactos ambientales más fácilmente evaluables, las medidas ambientales que tienen **precio en el mercado**, por ejemplo, costo de obras para el control de erosión, costo de revegetación y arborización por hectárea, etc., que se incluyen en el Plan de Manejo Ambiental.
- Existe una simetría útil entre beneficios y costos: Un beneficio no aprovechado se constituye en un costo, mientras que un **costo evitado** es un beneficio.
- El análisis debe hacerse desde el contexto Con y Sin proyecto.
- Los supuestos deben ser establecidos explícitamente, por ejemplo, la tasa de interés que varía según el tiempo y el valor del dinero y dependen de la inflación y de los costos operativos de la entidad financiera (en nuestro caso usamos 10%, considerando la estabilidad del dólar). Lo ideal para hacer un análisis de flujo de caja es una actualización de 10 años incluyendo el periodo en que ocurren los costos y la obtención de los ingresos. En este tipo de proyecto la ejecución del proyecto tiene una duración de 0.5 años, lo cual hace que la variabilidad de los precios no cambia mucho en este tiempo.
- Una vez los límites analíticos de lo conceptual y temporal son establecidos para el proyecto, la siguiente etapa es la elección de las técnicas para la evaluación relativa del atractivo económico de las alternativas propuestas. Habitualmente se utilizan tres métodos para comparar beneficios y costos: el

Valor Actual Neto (VAN), la Relación Beneficio/Costo (RB/C) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

- Las principales externalidades que aporta el proyecto son positivas al brindar una fuente de empleo temporal y permanente, una infraestructura que ayuda a la comunicación, mejora en la economía local y regional, sin embargo, hay otras que también afectan a la sociedad y al ambiente no incluidas en los análisis financieros.
- La externalidad negativa está asociada a la pérdida de vegetación y suelo natural (cambios de usos), desmejoramiento de la salud.
- Todos los impactos negativos significativos tienen medidas de mitigación para compensar y reducir sus efectos, cuyos costos ambientales han sido incluidos en el plan de manejo ambiental y el cálculo ha sido incluido en el flujo de caja económico. Aquí se valora la externalidad ambiental y social muchas veces no mitigada.

### 10.1 Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados

**Selección de los Impactos Ambientales del Proyecto a ser valorados** con base en la Matriz de Identificación de Impactos (Cap. 8) del estudio, se identificaron un total de 9 impactos, de los cuales, 1 es positivo, de los 8 impactos negativos, 6 son de importancia moderada y 2 son de importancia leve.

**Metodología**

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica de los impactos ambientales y sociales del proyecto son los siguientes:

Se identificaron los impactos ambientales y externalidades sociales del proyecto (positivos y negativos), a ser incorporadas en el flujo de caja económico, en base a la Matriz de Identificación de Impactos (Cap. 8) del estudio, se identificaron un total de 9 impactos, de los cuales, 1 es positivo, de los 8 impactos negativos, 6 son de importancia moderada y 2 son de importancia leve.

a. Describir las metodologías y procedimientos utilizados en la valoración monetaria de impactos ambientales y sociales del proyecto.

b. Cálculos de costos y beneficios ambientales y sociales usando la metodología de valoración económica o monetaria de las externalidades sociales y ambientales.

c. Construcción del flujo de costos y beneficios incorporando las externalidades sociales y ambientales, con temporalidad de 10 años y 10% de tasa de descuento. En nuestro caso el proyecto es de 0.5 años.

d. Cálculo de la rentabilidad económico ambiental del proyecto (VANE y Razón Beneficio Costo con las externalidades sociales y ambientales).

e. Presentación de opinión técnica correspondiente.

Los impactos ambientales identificados fueron los siguientes:

***Positivos***

- Generación de nuevos empleos temporales, beneficiando principalmente a los habitantes de Las Delicias, corregimiento de Las Delicias y Las tablas, y lugares aledaños.

***Negativos***

- Pérdida de la calidad del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto líquidos como sólidos y por desechos propios de la extracción y procesamiento de la grava de río.
- Disminución de la calidad del aire por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos durante la extracción y procesamiento del material pétreo.
- Afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los habitantes cercanos al proyecto por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan.

- Pérdida de la estabilidad del suelo, lo que aumenta la susceptibilidad a la erosión hídrica y pérdida de fertilidad de los mismos.
- Contaminación del suelo, fuentes hídricas y afectación a la salud humana por mal manejo de desechos peligrosos (combustible, aceite, aditivos).
- Pérdida de la calidad del agua del río Sixaola por la extracción de la grava de río.
- Pérdida de vegetación terrestre natural, afectando la diversidad biológica
- Alejamiento temporal de la fauna silvestre ocasionada por ruido. Modificación temporal del paisaje natural.
- La afectación, intervención o explotación de recursos naturales y no naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento

**Descripción de los métodos y procedimientos utilizados en la valoración monetaria de impactos ambientales y sociales del proyecto.**

Para determinar los costos ambientales de las medidas de mitigación de los impactos y externalidades se tomó en cuenta los **Precios de Mercado** (Px) de los principales insumos, materiales, equipos, mano de obra y Cantidades (Q), entendiendo un mercado de libre competencia, haciendo las estimaciones de valoración monetaria en base al alcance de las medidas.

**a. Precios de mercado.**

El precio de mercado es el precio al que un bien o servicio puede comprarse en un mercado de libre competencia. Es un concepto económico de aplicación tanto en aspectos teóricos de la disciplina como en su uso técnico y en la vida diaria.

Para determinar los beneficios y costos Socio Ambientales de la actividad se consideró dos metodologías; costos evitados y costo de oportunidad o de reemplazo, se tomó en cuenta las estimaciones estadísticas de los precios de mercado de Costos Médicos (Px) de hospitalización en el MINSA y Caja de

Seguro Social, (cama, medicinas asistencia médica y tiempo de recuperación) y Cantidades (Q). Haciendo supuestos de ahorro en incapacidades.

**b. Costos evitados (mejoras en la salud) es un beneficio social, económico y ambiental**

Es un método que determina el coste para evitar un efecto ambiental que sea perjudicial para las personas o para su entorno, en nuestro caso y bajo la realidad actual se toman las medidas preventivas de accidentes laborales y la mitigación al riesgo Covid-19.

Ejemplo:

- Costo evitado por gastos médicos (menos casos de enfermedades).
- Costo evitado de atender la emergencia.

**c. Costo de Oportunidad o de reemplazo**

Se define como el valor de lo que se renuncia por dedicarse a otra actividad y se consideró el beneficio de no tener que reemplazar la mano de obra incapacitada.

- Beneficios directos por no interrumpir la actividad de proyecto (costo evitado por la interrupción de la actividad del proyecto). Tanto de producción como de mano de obra.
- Beneficios indirectos por no interrumpir los servicios del proyecto (costo evitado por la interrupción de los servicios del proyecto).
- Un costo de mitigación al menos permite tener un estimado del valor reemplazo del bien perdido (Llámese cobertura vegetal, reforestación, obras de conservación de suelo, agua) costo ambiental perdido como, por ejemplo.

**d. Existen otros métodos indirectos de valoración económica ambiental como son:**

**Costo de viaje** (Costos que se incurren para disfrutar un bien o servicio)

**Precios hedónicos** (Cambio en el valor de las propiedades)

**Valoración contingente** (Disponibilidad de pago o de recibir retribución)

**Cuadro 58. METODOLOGIAS DE VALORACIÓN SEGÚN IMPACTOS Y EXTERNALIDADES.**

| IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES | | METODOLOGIAS DE VALORACIÓN |
|---|---|---|
| **SOCIALES** | **AMBIENTALES** | |
| Cambios en el Mercado laboral. | | Valores de mercado<br>Costo de oportunidad |
| Estímulo a la Economía Regional y Nacional | | Valores de mercado |
| | Revegetación de 0.05 Ha | Valores de mercado<br>Captura de $CO_2$ |
| Costos afectación a la salud por calidad del aire y ruido | | Costo de restauración |
| Cambios del valor de la tierra | Pérdida de la cobertura vegetal | Valores de mercado<br>Valor comercial de la captura de $CO_2$. Costo de BSA por ha.<br>Cambio de valor de la propiedad.<br>Precios hedónicos. |
| Valor de turismo perdido | Pérdida de servicios ambientales debido a la eliminación del bosque | Costo de reposición.<br>Valores de mercado.<br>Costo de BSA por ha<br>Costo de viaje, valoración contingente. |
| | Afectación de la fauna terrestre | Costo de rescate.<br>Valores de mercado |

Fuente autores.

**Alcances del proyecto y su horizonte de tiempo**

La evaluación económica incluye las actividades propias del proyecto: Planificación, (elaboración de planos, estudios, permisos), 2 meses, construcción/ instalación que tiene una duración estimada de 0.5 año, por efecto de la pandemia puede durar más tiempo, por lo que la actualización se hace a 10 años.

Los estimados de la valoración monetaria de las medidas de mitigación suponen tomar en cuenta los Precios del Mercado (Px) de los insumos, equipos, maquinaria, mano de obra y las Cantidades (Q) de estas que se van requiriendo a medida que se ejecuta el proyecto, tanto en la fase inicial que comprende la inversión.

Por ejemplo. Costos de equipos de seguridad (EPP) x Persona (s) x Tiempo de reposición.

**Valoración monetaria de los impactos directos del PMA.**

El primer paso para evaluar los costos o beneficios de los impactos ambientales consistió en determinar la relación entre el proyecto y los impactos ambientales tal y como se describió en el capítulo 8 de identificación y evaluación de impactos; el segundo paso fue asignar un valor monetario a la mitigación del impacto ambiental, tal y como se observa en el Plan de Manejo ambiental en el capítulo 9. La empresa promotora propone implementar un Plan de Manejo Ambiental y otros planes de gestión ambiental, a través de medidas de mitigación y compensación valoradas en B**/. 13,203.00** para reducir estos efectos negativos ambientales, cuyos costos de permisos son al inicio, durante la construcción (revegetación, entrega de equipos de protección personal, manejo de desechos sólidos y líquidos) y el resto tiene costos según avance como es la educación ambiental, participación ciudadana, y los monitoreos ambientales.

**Cuadro 59. Costos de la Gestión Ambiental.**

| **Concepto de:** | **Costo Total (B/)** |
|---|---|
| Pago de la tarifa de MiAmbiente, para la Evaluación Ambiental del EIA - Categoría II | 1,253.$^{00}$ |

| | |
|---|---|
| Ejecución de las medidas de mitigación y protección ambiental | 6,400.$^{00}$ |
| Plan de Monitoreo (calidad de aire, ruido, vibraciones, agua) | 1,800.$^{00}$ |
| Plan de Educación Ambiental | 750.$^{00}$ |
| Plan de cierre | 500.$^{00}$ |
| Plan reducción de los efectos del cambio climático | 2,500.$^{00}$ |
| **Total** | **13,203.$^{00}$** |

*Otros costos como EIA; costo de evaluación, pagos de indemnizaciones y permisos de tala e indemnizaciones, están cubiertos en el flujo de caja en otros permisos ambientales e impuestos.

### 10.1.1 Beneficios Económicos Ambientales

Para calcular el valor económico de los beneficios asociados a la producción de bienes y servicios ambientales por la restauración de la cobertura vegetal, hemos considerados en primera instancia que se revegetará aquellas áreas del terreno que no serán afectadas por crecidas del río (se calcula unas 0.05 hectáreas para la revegetación en las áreas de cantera y accesos, por la pérdida de la cobertura vegetal del área del proyecto.

1. **Restauración y/o Recuperación del Área (Captura de $CO_2$).**

Para valorar éste impacto ambiental por restauración y revegetación en el proyecto “PROYECTO ÉXTRACCIÓN MINERALES NO METALICOS, GRAVA DE RÍO, RIO SIXAOLA” utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmosfera como factor de valoración; en donde cada hectárea de bosque maduro contiene en promedio unas 175 toneladas de carbono y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono ($CO_2$), datos obtenidos de estudios realizados por el Center for International Forestry Research (CIFOR).

La ecuación para obtener la reserva de carbono de una región o zona específica es la siguiente, en donde, TON de$CO_2$ TRANFERIDO por PROYECTO para:

| | | |
|---|---|---|
| Revegetación | **= 0.05* 175 * 3.67** | **=32.11 toneladas ($CO_2$) maduro a 20 años a una tasa anual de crecimiento fijará en promedio = 1.60 TC/anual** |

En este caso, el proyecto "PROYECTO ÉXTRACCIÓN MINERALES NO METALICOS, GRAVA DE RÍO, RIO SIXAOLA" revegetará un estimado de 0.05 hectáreas, por lo cual procedimos a calcular el servicio ambiental que brindará éste revegetación a la economía panameña, cuyo resultado es el siguiente:

Para el cálculo de los beneficios o servicios ambientales obtenidos por la restauración del Bosque (PCV) o potreros hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de junio de 2021 es de 52.28 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO$_2$ que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (referencia a junio 2021), obteniendo como resultado B/.62.01 US$/tonelada.

**$SA_{ch}$ = 1.60 TC anual * B/ 62.01 = B/ 99.56**

Beneficios por servicios ambientales captura de $CO_2$

### 10.1.2. Costos económicos ambientales

**Pérdida de la vegetación terrestre natural afectando la diversidad biológica. Pago de la indemnización ecológica.**

Para el cálculo del valor monetario del impacto, aplicamos los valores de indemnización establecidos en la Resolución N.° AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, de la ANAM que fija una tarifa de cobro para toda obra de

desarrollo, infraestructuras y edificaciones que involucren la tala de cualquier tipo de vegetación, lo cual representará un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente.

Los valores establecidos en esta resolución aplicados al proyecto son los siguientes:

- Bosques secundarios jóvenes = B/.1,000.00/hectárea.
- Bosque de galería = B/. 5000.00/Hectárea.
- Formaciones de gramíneas (pajonales) = B/.500.00/hectárea.

Los cálculos de superficie por tipo de cobertura vegetal se realizan en campo, para el pago de la indemnización los cálculos sobre el costo de las indemnizaciones, según tipo de cobertura vegetal.

Los Costos servicios ambientales que el mismo genera es el equivalente a PPSA * Superficie.

Valor = La instalación de la infraestructura implicará la afectación de:

Área de calles, extracción e instalaciones o construcciones: gramíneas.

PPSA (Gramíneas) = 0.05 Ha * B/ 500/ Ha = B/ 25.00

PPSA= B/ 25.00 (Indemnización ecológica considerada en los costos de gestión ambiental).

**PSA ie = B/ 25.00**

Esto debe ser verificado en inspección y validado a través de resolución. Se paga como un costo de gestión ambiental.

Como la indemnización ecológica es un pago directo al Ministerio de Ambiente, se hace el calculo de la perdida de la vegetación desde el punto de vista de la capturade CO2 que se pierde.

2. **Pérdida de vegetación terrestre natural, afectando la diversidad biológica a través servicios ambientales debido a la eliminación. (Captura de CO2).**

Se asumen en ese valor la pérdida por captura de CO2 y no tiene valor comercial, por la facilidad con que se recupera la vegetación y la empresa va a revegetar.
El proyecto ocasionara la eliminación de 0.05 ha gramíneas o pastos).

Ej. El valor económico de este impacto no es significativo por la reposición.

De la Biomasa calculada y pesada el 50% es celulosa de la cual se calcula el peso molecular de $CO_2$.

$$CSA_{CO2}=VPCO_2 \text{ X Tn C}$$

$VPCO_{2=}$ El precio internacional de Tonelada de carbono capturado es de 62.00

Carbono capturado = (Tn de Biomasa * 0.5 Celulosa).

Un bosque latifoliado mixto secundario (en crecimiento), en promedio produce 75 Tn de biomasa para unos 20 años se tendría un promedio anual de 3.75 Tn/año de los cuales se estima en promedio que el 50% es celulosa. Para 10 años serian 27.5 TnC.

Un bosque o rastrojo en crecimiento en un sitio de media calidad de Índice de sitio puede estar capturando unas 3.75 Tn/Ha/año o sea unas 75 TC adulto, de estos el 50% es celulosa.

Las investigaciones sobre captura de $CO_2$ son muy costosas y toman mucho tiempo, por lo que las estimaciones de crecimiento se basan en experiencias del programa de Leña y fuentes de energía y Madeleña, del CATIE, 1988 y el INRENARE (después ANAM y ahora MiAmbiente). Se trabaja con promedios por la facilidad de cálculos y no con funciones de producción (tasas de crecimiento a diferentes edades del bosque).

$$CSA_{CO2} \text{ Gramíneas} = VPCO_2 \text{ X Tn C}$$

$$CSA_{CO2}= 0.05 \text{ Ha x } 37.5 \text{ TnsC x } (0.5) \text{ x B/ } 62.00/\text{TnC}$$

$$CSA_{CO2}= \text{B/ } 58,13$$

**CSA total =** B/ 58.13

3. **Alejamiento temporal de la fauna silvestre por pérdida de hábitat. Modificación del paisaje natural.**

El área de estudio se presenta como una zona con poca diversidad de

hábitat con especies de fácil movilidad.

En el período de la preparación de terreno, la limpieza, el movimiento de tierra, entre otras, las actividades responsables de causar posible el impacto de la afectación de la fauna. La fauna que principalmente recibirá este impacto comprende los animales (principalmente aves), tanto diurnos como nocturnos, identificados.

Para efecto de un rescate fortuito y reubicación durante la tala y el movimiento de tierra no estimado en el plan antes mencionado por el rescate de fauna y su traslado a hábitats similares depende del costo de los equipos, consulta veterinaria, ubicación del terreno el estimado es:

Afectación Directa de la fauna ($ADf_x$) = Costo de rescate por día por Ha * Número de individuos * Tiempo de rescate y reubicación (Días) *

Afectación Directa de la fauna ($ADf_1$) = B/. 500 * 1 individuo * 3 día

ADF1 = B/. 1,500.00

VALOR TOTAL rescate fortuito= B/. 1,500.00 /año de construcción

Este es un valor adicional a la ejecución del plan de rescate y recuperación de fauna silvestre, por la vía de pérdida de hábitat.

4. **Pérdida de la calidad del agua del río Sixaola, aumento de sólidos en suspensión, disminución de la DBO, oxígeno disuelto y contaminación por hidrocarburos.**

La valoración económica de este impacto ambiental se calcula en base a los costos de mitigación para evitar que el agua de escorrentía llegue a la quebrada, para lo cual se construyen cajas disipadoras de energía o cajones sedimentadores al final de las alcantarillas o cunetas que van a la fuente hídrica. Estas cajas sedimentadores (2) tienen un costo 300.00 cada una. Dando un

total B/ 600.00, además se coloca un boom retenedor en las salidas que tienen un costo de 200.00 y sirven para colocar en 2 salidas, dando un costo de B/ 400.00 para esta medida de contención en caso de ocurrir y es preventiva.

Vx = C1+ C2 + Ci

Valor = B/ 1,000.00

Anual durante extracción.

5. **Pérdida de la calidad del suelo, aire, por mal manejo de desechos domésticos tanto sólidos, como líquidos y de la construcción y rehabilitación del camino (Pérdida de Nutrientes)**

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo[1] del impacto ambiental, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los resultados obtenidos en dichos estudios aproximan al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario critico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/.22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan (B/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

Partiendo de esta premisa, podría decirse que el valor económico del servicio ambiental que brinda el componente forestal sobre conservación de suelos, se multiplica el valor económico por la pérdida de nutrientes (B/. 22.10) por el número de hectáreas totales que se afectarán con la pérdida de la cobertura vegetal que producirían efectos negativos por la pérdida de nutrientes en el suelo.

Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

VE (Cs) = AD x Ve

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

**VE = 0.05 Ha * B/ 22.10 = B/ 128.18 (Poco significativo)**

6. **Contaminación del suelo y afectación a la salud humana por mal manejo de desechos peligrosos, (combustibles, aceites, pinturas, aditivos). (Tratamiento de suelos contaminados).**

La valoración económica de este impacto se calcula en base a los costos de mitigación directamente aplicadas al tratamiento de suelos contaminados por residuos sólidos contaminantes como residuos con hidrocarburos por lo que se usan productos biodegradables como el Biosolve, EM, necesarios para desintegrar las moléculas de hidrocarburos a través de aplicación, volteo y exposición a la luz solar. Este equipo o kit antiderrames puede costar unos B/ 200.00, con los paños absorbentes incluidos, el costo de mano de obra se estima en 15 días hombre por tratamiento, calculándose unos B/ 450.00 anuales.

Los trapos y paños absorbentes se llevan a empresas que incineran estos residuos y puede tener un costo de B/ 400.00

El entrenamiento se incluye dentro de los costos del plan de capacitaciones.

$$Vx = C1 + C2 + Ci$$

**Valor = B/ 1,050.00**

Anual durante construcción.

7. **Pérdida de la estabilidad del suelo, lo que aumenta la susceptibilidad a la erosión hídrica por Incremento de la sedimentación, a través de técnica pérdida de productividad.**

Es importante señalar que el costo de mitigar la sedimentación del suelo ha sido considerado en el plan de manejo, sin embargo, el valor económico de la pérdida

de productividad por hectárea[2] en un sitio determinado se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

$$C_i = P_m * \Delta y_{ij}$$

Donde $C_i$: Es el costo de la sedimentación por hectárea

$P_m$: Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, y

$\Delta y_{ij}$ Es la pérdida de producto en toneladas/ha asociada a la pérdida de centímetros de suelo en el sitio i.

En nuestro caso el terreno cubierto de capa vegetal es relativamente plano, con curvas de nivel por lo que la pérdida de suelo es mínima. El precio de mercado de cultivos agrícolas utilizado es de B/.248.00 USD por tonelada, en un escenario crítico de pérdida de suelos que se establece para un rango máximo de (0.3 ton/ha) y el rendimiento promedio de ton/ha. Para los cultivos agrícolas que se establece en 2.29 ton/ha promedio, Obteniendo un valor total de:

**$VE_r$ = (Tn Suelo (perdido/Ha) x Tn Suelo/Ha) * (B/ VM x Tn producción) x No Has**

**VE = 0.687 * B/ 567.92 * 0.05 Ha = B/ 19.50**

## 10.2 Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos sociales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados

Las externalidades sociales negativas que ocasionará el proyecto se refieren a afecciones en la salud física de los trabajadores y personas que circulen cerca cómo; ruidos, malos olores, contaminación ambiental ocasionados por falta de preparación de la gente y costos adicionales ocasionados por los cambios en las costumbres y cotidianidad de los residentes y de los trabajadores, accidentes laborales, daños a las infraestructuras, conflictos con los trabajadores, conflictos sociales con las comunidades. La externalidad positiva del proyecto la constituye

[2] Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011) ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México.

el conjunto de inversiones que realizará la empresa, así como la generación de empleos, de impuestos.

### 10.2.1 Beneficios Económicos Sociales (externalidades).

Partiendo de la valoración de impactos ambientales y sociales y considerando que los efectos fueran directos, y la importancia ambiental como; moderados y severo, se seleccionaron los siguientes impactos ambientales a ser valorados económicamente:

1. **Generación de nuevos empleos temporales.**

Un impacto positivo de este proyecto es la generación de empleo. En la etapa de construcción serán incorporados puestos directos de trabajo según necesidad e infraestructura y en la fase de operación para operar equipos.

Generación de empleos:

Estimaciones de la Valoración de cambios en el mercado laboral para el proyecto en los 0.5 años de planificación y de construcción e instalación, en materia de empleo directo e indirectos el proyecto podría estar generando unas 10 plazas de empleos.

2. **Dinamización de la economía e incremento a las recaudaciones fiscales (local).**

El proyecto generará nuevas actividades económicas, que se beneficiaran con el efecto multiplicador de la inversión. La inversión estimada acumulada de este proyecto es de B/ 600,000.00 (incluyendo el valor de alquiler del terreno) que serán invertidos en 0.5 años, y su efecto se verá por vía de la contratación de mano de obra y compra de insumos, materiales y suministros. Estimamos que el 70% del valor de la inversión generará el incremento de la circulación monetaria esperado.

El efecto multiplicador de la inversión en de 1.27 por cada Balboa invertido y 30 % para la adquisición de bienes y servicios, ya que el aporte de la mano

de obra se considera aparte. Por lo tanto, el beneficio generado es el siguiente:

$$IE_{lr} = (M_{i-Mj}) * E_{mp}$$

En Donde:

| | | |
|---|---|---|
| $IE_{lr}$ | Impacto en la economía local | =30% de la inversión (Bienes e insumos)[1] |
| $M_i$ | Monto de la inversión | B/ 600,000.00 |
| $E_{mp}$ | Efecto multiplicador | =1.27 |

**$IE_{lr}$ = B/. 600,000.00 * 1.27 * 30%= B/ 228,600.00**

[1]*En vista que el estímulo de la mano de obra se consideró un beneficio aparte (inversión) se estima para el mercado de bienes y servicios varios (30%).*

Considerando los indicadores económicos de paridad, que la población indígena tuvo en 2017 un PPA de B/ 3.65 y pueda subir a indicadores de B/ 6.85 PPA 2017 para poblaciones con mejores accesos de comunicación y servicios básicos, incluyendo el mercado local. Se considera que la operación de la planta potabilizadora incrementa la economía local en un 10%.

En base al ingreso per cápita, del Panamá rural y documento: “Pobreza e indigencia por ingresos”. Encuestas de hogares, MEF, 2019.

Ingresos en balboas por persona B/ 107.84. Pobreza general, área rural, 2019

Ingresos en balboas por persona B/ 59.19 pobreza extrema rural 2019.

Población de corregimiento de Las Delicias es de 1754 personas (Censo 2023).

Ingresos anuales incrementados en un 10% producto el acceso a agua potable.

Valor = 107.84 x 0.1 x 1,754.

IPM = 0.49 en escala de 0 a 1

Valor del aporte de la potabilizadora a la economía local, para 1754 personas= B/18,915.13 anuales, durante la fase de operación.

3. **Incremento del valor de la tierra (Cambios en el valor de la propiedad cercana al proyecto). Necesidad comunitaria.**

Según entrevistas a los vecinos del área del proyecto, la franja de tierra beneficiada con el acueducto, las tierras tenían un valor general de B/ 8.50 el metro cuadrado en la zona, en base al tipo de suelo, uso actual y la topografía, las mejoras en las fincas vecinas como a una longitud de 100 metros a lo largo del proyecto y frente a la vía en un ancho de 100 m se ha hecho un aumento asignándoles un valor de expectativa el orden de B/ 10.00 el metro cuadrado.

$$V_b = \sum (V_1 – V_0)$$

Donde:

$V_o$ = Valor del Beneficio o perjuicio asignado a la proximidad del proyecto.

$V_1$ = Nuevos valores de las propiedades.

$V_0$ = Valores del bien en momentos antes del proyecto.

$$V_b = \sum (V_1 – V_0)$$

Para definir el cambio en el valor de la propiedad se tiene que el primer kilómetro en una franja a orilla de la vía principal aumenta de B/ 8.5 a B/ 10 el $m^2$. Si consideramos el área en una franja de 40 metros a lo largo de 5,000 metros o sean 5 km con agua potable, se tendría un área de 200,000 $m^2$ a precio de B/ B/ 3.50 de incremento

$$V_b = ((\sum (V_1 – V_0)) * V_0)*N$$

$V_b$= Cambio en valor * Área (N)

$V_b$ = (50,000$m^2$ *B/ 1.50 / $m^2$ de incremento en valor)

**Vb = 75,000.00**

Este es un beneficio social para los dueños de fincas vecinas.

### 10.2.1 Costos económicos sociales (externalidades)

En el caso de los costos económicos sociales, hemos considerados los costos de la gestión ambiental que se generarán para el desarrollo de las actividades relacionadas con el proyecto.

4. **Disminución de la calidad del aire por la generación de polvo y humo por el uso de las maquinarias y equipos durante la fase de construcción y rehabilitación del camino. (Moderado)**

Los costos de servicios de salud (se estiman en B/. 350.00 /día) se incrementarán en 10% el primer año (año 0), con un incremento acumulativo de 1% anual en los años siguientes, como consecuencia de daños a la salud por ruidos, accidentes laborales y contaminación de aire.

$$CS_0 = ((350*1.10)-350)*No\ Empleados$$
$$CS_1 = ((350*1.11)-350)*No\ Empleados$$
$$CS_9 = ((350*1.19)-350)*No\ Empleados$$

En estos costos está incluido el reemplazo de la mano de obra y los costos de incapacidades considerando los siguientes supuestos:

**Costos de reemplazo de la mano de obra**
Promedio del sector público de Panamá: 6.9 % incapacidades (18 días laborales al año en 260 días efectivos de trabajos).

Perdida de salud es No Trabajadores x No de días x B/ Costo promedio de la Mano de Obra/día.
Incapacidades= (C) X No Mano de Obra*CH*t

**Costo de las incapacidades**
Costos de Incapacitados ($C_i$)= ((N)*($C_H$+$G_M$+$L_B$)*t

En Donde:

Costos de Hospitalización en Panamá (CH)= B/ 1000/ Persona, x tiempo de hospitalización.

$C_H$ (cama) = 300.00/día,

$L_B$ (Laboratorios, medicinas) = 400.00 con laboratorios y medicinas por día y

$G_M$ = 300.00 Servicio de especialista o médico por día y

t=3 días en promedio de incapacidad.

N= Número de incapacitados.

**$CSA_{1\ sin\ hospitalización}$ = (Salario mensual) * (6.9% incapacidades de 10**

**trabajadores/año)).**

**$CSA_1$**= B/ 763/ mes * 0.69 incapacitados /año *

CSA1 = 526.47

$CSA_{2\ Con\ hospitalización}$ = (CH* N* t)

$CSA_2$ = 1000 * 0.69 * 1

$CSA_2$ = 690.00

Incapacidades totales = B/ 1,216.47 por año durante construcción

5. **Afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los habitantes cercanos al proyecto por la intensidad del ruido, y por las vibraciones por el uso de maquinarias y equipos. VALORADO COMO MODERADO.**

Al evaluar magnitud de los cambios, por la actividad de ruido, se tiene que los equipos generarán ruido. Tomando como referencia la metodología de desarrollada por URS Holding, para evaluar el impacto del proyecto sobre la calidad del ambiente por ruido y considerando que en Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de la intensidad del ruido.

Utilizaremos la experiencia de Chile. Galilea y Ortúzar (2005), citada por URS Holding 2021, en que estimaron el DAP para Santiago de Chile. La disposición al pago de los hogares por reducción de la exposición al ruido fue de US$ 1,66 per dB(A) por mes.

Para calcular el costo pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido se han ejecutado los siguientes pasos:

- Se ajustó la DAP de Chile, mediante un factor de corrección basado en la comparación entre el PIB per-cápita de cada país. Esta operación arrojó como resultado que el DAP para Panamá es de B/. 1.31 por dB(A), lo que equivale a B/ 15.71 anual.
- Se procedió a ajustar este factor con la tasa de inflación, estimada en 2% promedio anual, lo que arrojó como valor ajustado B/. 1.33 por dB(A), es decir, B/. 16.03 anual por dB(A).
- Se estableció como número de hogares afectados por el exceso de ruido

como los hogares que se ubican dentro del área de influencia del proyecto (unos 200 metros de distancia de radio), unas 18 viviendas (5 personas por vivienda) del área vecina y acceso a Las Delicias.

- Las fuentes emisoras de ruido del proyecto son los equipos y maquinarias a utilizar en el proyecto que según registros de mediciones en operación en otros sitios arrojan promedios de 85 dB (A).
- Para el cálculo monetario de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido, se utilizó la siguiente fórmula matemática:

$$C_{PB\ tm} = (H_a * C_a) * (C_{dba})$$

En donde,

$C_{ERtm}$ Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido de las fuentes emisoras.
$H_a$ Número de hogares afectados.
$C_a$ Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido.
$C_{dba}$ Disposición anual a pagar por reducción de 1 dB(A) de ruido.

Se estimó el costo económico total por pérdida de bienestar utilizando la siguiente ecuación:

$$C_{PBt} = \sum^{n} C_{PBz1} + C_{PBz2} + C_{PBz3} + \ldots\ldots C_{PBzn}$$

Donde,
$C_{PBt}$ Costo total de la pérdida de bienestar.
$C_{PBzn}$ Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc. El resumen de cálculos se presenta en la tabla siguiente.

**Tabla siguiente: Costo de la pérdida de bienestar debida al incremento de ruido derivado del proyecto durante la construcción.**

| Fuente emisora | Nivel medido en dBA | Decibeles > 60 (norma) | Hogares afectados | Costo* anual por decibel B/. | Tiempo de trabajos | Costo del Ruido B/. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Toda la maquinaria | 85 | 25 | 8 | 16.03 | 0.5 | 1,603.00 |

*Nota: se considera que el trabajo de movimiento de tierra dure unos 0.5 años, en el área cercana a las viviendas. Un año de trabajo de construcción, para el resto de la vía.

El costo económico de la Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruido derivado de la instalación del proyecto se presenta en la Tabla. Unos mil seiscientos tres balboas con cero centésimos (B/ 1603.00).

Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruido = B/ 1,603.00
Durante el movimiento de tierra (05 años).

6. **Emisiones de $CO_2$ por la actividad de extracción**

Como en el país, aún no se tiene establecida de manera oficial los registros de la las emisiones de $CO_2$ por actividad económica, se recurre a la estimación de una tasa a 2021 de 2.87 Tn CO2 eq. / per cápita en Panamá, anual en base al PIB. Tomado de Datos Macro.com. Estadística, sobre emisiones de CO2. Panamá-Emisiones de CO2 2021, para un proyecto en construcción que tiene en promedio 10 trabajadores en 4 meses de alta actividad y citando el precio de la tonelada de $CO_2$, en B/24.35 /Tn$CO_2$ según el precio promedio ponderado y ajustado para Panamá de los Derechos de emisiones (EUAs) y los Créditos de Carbono (CERs) indicados en el Sistema Europeo y citado en la Guía Básica para la elaboración y presentación del ajuste económico por impactos y externalidades sociales y ambientales de proyectos. Ministerio de Ambiente, 2024. 27p.

VECO2 = Tn CO2 x Precio

VECO2 = 2.87 Tn / persona x 10 per (Construcción) x 91.66 días laborables x B/ 24.35/ TnCO2.

**VECO2 = B/ 64,056.13 para el año de construcción del proyecto.**

7. Posible afectación del patrimonio cultural (Valorado como irrelevante), ya que se aplicará la normativa respecto a los valores culturales.

No aplica valorar la externalidad social, toda vez que, en la evaluación, no se encontró restos arqueológicos, ni antropológicos.

8. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales y no naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento.

No aplica valorar la externalidad social, toda vez que, en la evaluación, se encontró que el área ya fue intervenida para pastos y la grava es de reposición natural del río.

**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.**

El Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo de caja actualizada a una tasa de 8.2 % y proyectado a diez (10) años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad, se consideró la inversión en año y medio y los beneficios sociales estimados a 10 años:

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo de B/ 291,087.01 al día de hoy, es decir el proyecto está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los beneficios económicos y sociales (externalidades) superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

**Relación Beneficio / Costo (RB/C):** Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.39 es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen un balboa con treinta y nueve centavos de beneficio social (principalmente por el efecto multiplicador de la inversión y el ahorro en combustibles, reducción de tiempos para sacar la producción, mejora de la economía local, y el beneficio social del incremento de valor de la propiedad, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los

ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen un impacto económico a la sociedad en su conjunto.

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de Flujo de Fondo Neto, con externalidades a una tasa de actualización de 8.2 % y a 10 años de proyección, del proyecto: “EXTRACCIÓN MINERALES NO METALICOS, GRAVA DE RÍO SIXAOLA”

PROYECTO "EXTRACCIÓN GRAVA DE RIO (ARENA) DEL RÍO SIXAOLA PARA OBRA PÚBLICA", ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.

ANALISIS ECONOMICO CON EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES A 10 AÑOS Y 8.2 % DE TASA DE ACTUALIZACIÓN

| BENEFICIOS/COSTOS | | | AÑOS | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | TOTALES | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | BENEFICIOS | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Ingresos por extración | B/. 624,000.00 | B/. 624,000.00 | | | | | | | | | |
| 1.2 | Dinamización de la economía local | B/. 398,836.17 | B/. 228,600.00 | B/. 18,915.13 | B/. 18,915.13 | B/. 18,915.13 | B/. 18,915.13 | B/. 18,915.13 | B/. 18,915.13 | B/. 18,915.13 | B/. 18,915.13 | B/. 18,915.13 |
| 1.3 | Incremento del valor de la tierra | B/. 75,000.00 | | B/. 75,000.00 | | | | | | | | |
| 1.4 | Recuperación de área | B/. 99.56 | B/. 99.56 | B/. 99.56 | B/. 99.56 | B/. 99.56 | B/. 99.56 | B/. 99.56 | B/. 99.56 | B/. 99.56 | B/. 99.56 | B/. 99.56 |
| TOTAL DE BENEFICOS | | B/. 1,022,836.17 | B/. 852,699.56 | B/. 94,014.69 | B/. 19,014.69 | B/. 19,014.69 | B/. 19,014.69 | B/. 19,014.69 | B/. 19,014.69 | B/. 19,014.69 | B/. 19,014.69 | B/. 19,014.69 |
| FACTOR DE ACTUALIZACIÓN | | | 1 | 1.082 | 1.171 | 1.267 | 1.371 | 1.483 | 1.605 | 1.736 | 1.879 | 2.033 |
| BENEFICO ACTUALIZADO | | B/. 1,039,817.22 | 852,699.56 | 86,889.73 | 16,242.15 | 15,011.20 | 13,873.26 | 12,821.95 | 11,850.19 | 10,951.90 | 10,122.27 | 9,355.00 |
| 2 | COSTOS | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Costos de inversión | B/. 600,000.00 | B/. 600,000.00 | | | | | | | | | |
| 2.2 | Costos de operación | B/. 60,000.00 | B/. 60,000.00 | | | | | | | | | |
| 2.3 | Costos de gestión ambiental | B/. 16,203.00 | B/. 13,203.00 | B/. 1,000.00 | B/. 1,000.00 | B/. 1,000.00 | | | | | | |
| 2.4 | Eliminación de la cobertura vegetal | B/. 116.26 | B/. 58.13 | B/. 58.13 | B/. 58.13 | B/. 58.13 | B/. 58.13 | B/. 58.13 | B/. 58.13 | B/. 58.13 | B/. 58.13 | B/. 58.13 |
| 2.5 | Ahuyentamiento de la fauna silvestre y afect habitat | B/. 4,500.00 | B/. 1,500.00 | B/. 1,000.00 | B/. 1,000.00 | B/. 1,000.00 | | | | | | |
| 2.6 | Pérdida de la calidad del agua del río sixaola | B/. 1,000.00 | B/. 1,000.00 | | | | | | | | | |
| 2.7 | Pérdida de la calidad del suelo, aire, por mal mane | B/. 128.18 | B/. 128.18 | B/. 128.18 | B/. 128.18 | B/. 128.18 | | | | | | |
| 2.8 | Pérdida de la estabilidad del suelo, erosión y sedi | B/. 39.00 | B/. 19.50 | B/. 19.50 | B/. 19.50 | B/. 19.50 | B/. 19.50 | B/. 19.50 | B/. 19.50 | B/. 19.50 | B/. 19.50 | B/. 19.50 |
| 2.9 | Disminución de la calidad del aire por la generaci | B/. 1,216.47 | B/. 1,216.47 | | | | | | | | | |
| 2.10 | Afectación salud, por la intensidad del ruido | B/. 1,603.00 | B/. 1,603.00 | | | | | | | | | |
| 2.14 | Emisiones de CO2 y GEI | B/. 64,056.13 | 64,056.13 | | | | | | | | | |
| TOTAL DE COSTOS | | B/. 684,805.91 | B/. 742,784.41 | B/. 2,205.81 | B/. 2,205.81 | B/. 2,205.81 | B/. 77.63 | B/. 77.63 | B/. 77.63 | B/. 77.63 | B/. 77.63 | B/. 77.63 |
| FACTOR DE ACTUALIZACIÓN | | | 1.000 | 1.082 | 1.171 | 1.267 | 1.371 | 1.483 | 1.605 | 1.736 | 1.879 | 2.033 |
| COSTO ACTUALIZADO | | B/. 748,730.21 | B/. 742,784.41 | B/. 2,038.64 | B/. 1,884.18 | B/. 1,741.38 | B/. 56.64 | B/. 52.35 | B/. 48.38 | B/. 44.71 | B/. 41.33 | B/. 38.19 |
| VANE (10%) | | B/. 291,087.01 | | | | | | | | | | |
| RB/C | | $ 1.39 | | | | | | | | | | |

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

Los profesionales que participaron en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) PARA OBRAS PÚBLICAS" en el río Sixaola, Corregimiento de Las Delicias, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro son los siguientes:

| | |
|---|---|
| 1. Ing. Gilberto Samaniego | Cédula: 6-56-1221 |
| 2. Ing. Cintya Sánchez | Cédula: 4-142-1655 |
| 3. Ing. Julissa Muñoz | Cédula: 4-737-1282 |

**11.1 Lista de Nombres, número de cédula, firmas originales y registro de los Consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.**

| Nombre del Consultor | Identificación del Componente elaborado | Firma |
|---|---|---|
| Ing. Gilberto Samaniego | ➢ Coordinador de EsIA<br>➢ Identificación de Impactos Ambientales y Sociales Específicos<br>➢ Ajuste Económico Por Impactos Y Externalidades Sociales Y Ambientales De Proyectos.<br>➢ Identificación, valoración de riesgos e impactos ambientales, socioeconómicos, y categorización del estudio de impacto ambiental. | Ing. Gilberto Samaniego<br>Consultor Ambiental<br>IRC-073-2008/ Actualizado<br>Resolución DEIA<br>ARC-013-2024 |
| Ing. Cintya Sánchez | ➢ Presentación de medidas de Mitigación, Monitoreo y Presupuesto<br>➢ Descripción del proyecto obra o actividad<br>➢ Descripción del ambiente físico<br>➢ Descripción del Ambiento Biológico | Ing. Cintya Sánchez<br>Consultora Ambiental<br>IAR-074-1998/ Actualizada<br>Resolución DEIA-<br>ARC-080-2023 |

| | | |
|---|---|---|
| Ing. Julissa Muñoz | ➢ Edición del documento<br>➢ Plan de Manejo Ambiental.<br>➢ Descripción del ambiente socioeconómico.<br>➢ Identificación, valoración de riesgos e impactos ambientales, socioeconómicos, y categorización del estudio de impacto ambiental. | Ing. Julissa Muñoz<br>Consultora Ambiental<br>DEIA-IRC-084-2019 / Actualizada DEIA-ARC-007-2023. |

**11.2. Lista de nombres, número de cedula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cédula.**

| NOMBRE/ PROFESIÓN | ACTIVIDAD | FIRMAS |
|---|---|---|
| Michelle Arosemena<br>Cedula: 4-735-1073<br>Ingeniera Ambiental | Plan de manejo ambiental<br>Descripción del ambiente socioeconómico | |
| Alis Samaniego<br>Cedula: 6-710-920<br>Ingeniera Industrial | Identificación, valoración de riesgo e impactos ambientales, socioeconómicos y caracterización del Estudio de Impacto Ambiental. | |

Yo, Glendy Lorena Castillo López de Osigian
Segunda Suplente del Notario Público Primero
del Circuito de Chiriquí con cédula 4-728-2468
CERTIFICO:

Que la(s) firma(s) de: Gilberto Abel Saenz [illegible] Cedula 6-56-1221, Cintya [illegible] Cedula 4-742-1655.

Que aparece(n) en este documento es (son) auténtica(s), pues ha(n) sido verificada(s) con fotocopia de la cédula de identidad personal, de lo cual doy fe junto con los testigos que suscriben.

David 23 de enero de 2025.

Testigo — Licda. Glendy Lorena Castillo López de Osigian, Segunda Suplente del Notario Público Primero — Testigo

REPÚBLICA DE PANAMÁ NOTARÍA PRIMERA
Esta autenticación no implica responsabilidad alguna de nuestra parte, en cuanto al contenido del documento.

Yo, Glendy Lorena Castillo López de Osigian
Segunda Suplente del Notario Público Primero
del Circuito de Chiriquí con cédula 4-728-2468
CERTIFICO:

Que la(s) firma(s) de: Julissa J. Muñoz Tejada Cedula 4-737-1282, Michelle [illegible] Cedula 4-735-1073 y Alis [illegible] Cedula 6-710-920.

Que aparece(n) en este documento es (son) auténtica(s), pues ha(n) sido verificada(s) con fotocopia de la cédula de identidad personal, de lo cual doy fe junto con los testigos que suscriben.

David 23 de enero de 2025.

Testigo — Licda. Glendy Lorena Castillo López de Osigian, Segunda Suplente del Notario Público Primero — Testigo

REPÚBLICA DE PANAMÁ NOTARÍA PRIMERA
Esta autenticación no implica responsabilidad alguna de nuestra parte, en cuanto al contenido del documento.


REPÚBLICA DE PANAMÁ
DOCUMENTO DE IDENTIDAD
Gilberto Azael
Samaniego Peña
NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 05-oct-1963
LUGAR DE NACIMIENTO: HERRERA
SEXO: M TIPO DE SANGRE: A+
EXPEDIDA: 15-may-2023 EXPIRA: 15-may-2038
6-56-1221


REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL
Cintya Gisela
Sanchez Miranda
NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 23-ABR-1960
LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ, DAVID
SEXO: F
TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 18-NOV-2015 EXPIRA: 18-NOV-2025
4-142-1655


REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL
Julissa Graciela
Muñoz Gonzalez
NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 13-SEP-1985
LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUI, DAVID
SEXO: F
TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 07-MAR-2017 EXPIRA: 07-MAR-2027
4-737-1282


REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Michelle Janet
Arosemena Cerrud

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 26-ENE-1985
LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ, DAVID
SEXO: F TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 02-SEP-2016 EXPIRA: 02-SEP-2026

4-735-1073


REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Alis Roxana
Samaniego Amaya

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 07-OCT-1985
LUGAR DE NACIMIENTO: HERRERA, CHITRÉ
SEXO: F DONANTE TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 02-SEP-2014 EXPIRA: 02-SEP-2024

6-710-920

## 12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

**Conclusiones:**

- ✓ La ejecución del proyecto denominado: “EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) PARA OBRAS PÚBLICAS”, en el corregimiento Las Delicia, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro, es social y ambientalmente viable y se ajusta a las disposiciones de seguridad, sanidad y ambiente vigente en la República de Panamá.
- ✓ Los impactos ambientales negativos que se generan por las acciones del proyecto, se clasifican como medios o mederados y se pueden mitigar con medidas de mitigación conocidas y fáciles de aplicar, lo que fue establecido en el Plan de Manejo Ambiental - PMA, que se incluye dentro de este EsIA y su cumplimiento es responsabilidad del Promotor: Constructora Urbana, S.A. (CUSA).

**Recomendaciones:**

- ✓ Cumplir con el Estudio de Impacto Ambiental, aquí consignado y la Resolución de Aprobación de dicho Estudio, para evitar sanciones por incumplimiento al mismo.
- ✓ Implementar las medidas de seguridad y contingencia contempladas para este tipo de proyecto y capacitar al personal sobre aspectos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, entre otros.
- ✓ Contratar mano de obra en las comunidades aledañas.

## 13 BIBLIOGRAFÍA


- MiAmbiente. Ley Nº 8 de 25 de marzo de 2015. Crea el Ministerio de Ambiente y dicta otras disposiciones.
- ANAM. Ley Nº 41 de 1 de julio de 1998. Ley General del Ambiente de la República de Panamá. 1998
- ANAM. Decreto Ejecutivo Nº 1 de 1 de marzo de 2023. Proceso de Evaluación Ambiental.
- Decreto Ejecutivo 02 del 27 de marzo de 2024, que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo N°1 de 2023, que reglamenta el capítulo II del Título II del texto Único de Ley 41 de 1998, sobre proceso de Evaluación de Impacto Ambiental
- ANAM. Decreto Nº 35; Ley de aguas, concesiones y permisos de agua
- ANAM. Ley Nº 24 de 7 de junio de 1995. Vida silvestre.
- ANAM. 2000. Primer Informe de la Riqueza y Estado de la Biodiversidad de Panamá. ANAM.174p.
- INRENARE. Ley Nº 1 de 3 de febrero de 1994. Ley Forestal
- Contraloría General de la República. Contraloría General de la República. Dirección de Estadística y Censo, Estadística Panameña, Situación Física, Meteorología Años 2002-2003. Censo de Población y Vivienda 2010.
- Ministerio de Ambiente. Dirección de Cambio Climático. 2022. Guía técnica de Cambio Climático para proyectos de infraestructuras de inversión pública.
- ANATI. Atlas Nacional de la República de Panamá, 2016.
- MINSA. Ley Nº 66 de 1946. Código Sanitario.
- MINSA. Decreto Nº 252 de 1972. Legislación Laboral Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- MINSA. Estadísticas de salud, año 2005.
- MOP. Manual de Especificaciones Ambientales (Edición, agosto del 2002).
- MOP. Compendio de Leyes y Decretos para la Protección del Medio Ambiente y otras Disposiciones (Edición agosto de 2002).

- MOP/PAN. Convenio. Especificaciones Técnicas del Ministerio de Obras Públicas.
- MOP. Especificaciones de Señalización para el Control del Tráfico.1992.
- MICI. Resolución Nº DGRM - 98 - 93 de 14 de septiembre de1998. Requisitos para obtener la autorización de extracción de minerales destinados a obras públicas.
- MICI. Código Minero
- DTTT. Decreto Nº 160 de 7 de junio de 1993. Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá.
- MiAmbiente 2016: 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. – Panamá: Gaceta Oficial de la República de Panamá.
- ANGEHR, G. & ROSABEL MIRÓ R., R. (2009) Panamá. Pág. 289 – 298 en C. Devenish, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds. Important Bird Áreas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16).
- Angehr, G. R., & Dean, R. (2010). The birds of Panamá: a field guide. Comstock Pub. Associates
- CITES 2022. Convención sobre el comercio Internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.
- Cornejo, A., E. López-López, R. A., Ruiz-Picos, J. E. Sedeño-Díaz, B. Armitage, T. Arefina, C. Nieto, A. Tuñón, M. Molinar, T. Ábrego, E. Pérez, A.R. Tuñón, J. Magué, A. Rodríguez, J. Pineda, J. Cubilla & I. M. Ávila Quintero. 2017. Diagnóstico de la condición ambiental de los afluentes superficiales de Panamá. 326 p..
- F. A. Reid 2009. A Field Guide to the Mammals of Central America & Southeast Mexico. 2nd ed.

- Ibáñez, R.; A. S. Rand & C. Jaramillo. 1999. Los anfibios del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y áreas adyacentes. Panamá: Editorial Mizrachi & Pujol, S.A. 192 p.
- Köhler, G. 2008. Reptiles de Centro América. 2nd edition offenbach: Herpeton Verlag, 2008. 400 p.
- Leenders, T. A. 2016. A guide to amphibians and reptiles of Costa Rica. Guía para los anfibios y reptiles de Costa Rica. (ISBN 0-9705678-0-4.).
- Lips, K. R., Reaser, J. K., Young, B. E., & Ibáñez, R. (1999). El monitoreo de anfibios en América Latina. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Herpetol. Circular, 30(11), 1-115.
- McCafferty, W. 1981. Aquatic Entomology. Boston: Science Books International 448 p.
- Merrit, R. & K. Cummins. 1996. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Third Edition. E. U. Edition Kendall/Hunt Publishing Company, 682p.
- Merrit, R. & K. Cummins. 2008. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Third Edition. E. U. Edition Kendall/Hunt Publishing Company, 1218 p.
- Mi Ambiente, 2016: Resolución No. DM-0657 del 16 de diciembre de 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. – Panamá: Gaceta Oficial de la República de Panamá.
- Ridgely, R. S., & Gwynne Junior, J. A. (1993). Guía de las aves de Panamá incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras (Vol. 598, No. R544l). Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Panamá (Panamá).
- Roldán, G. 1988. Guía para el estudio de macroinvertebrados del Departamento de Antioquia. Fondo FEN – Colombia. Conciencias – Universidad de Antioquia. Ed. Presencia Ltda., Santafé de Bogotá. 217 p.

- Roldán, G. 2001. Los Macroinvertebrados como Bioindicadores de la Calidad de las Aguas en los Andes Colombianos. Versión preliminar. Universidad de Antioquia, Departamento de Biología. Medellín, Colombia. 100 p.
- Savage, J. M. (2002). The amphibians and reptiles of Costa Rica: a herpetofauna between two continents, between two seas. University of Chicago press.

## 14 ANEXOS

14.1. Copia de la solicitud de evaluación de Impacto Ambiental. Copia de cedula del promotor notariada.

14.2 Copia del Paz y Salvo y copia del Recibo de Pago para los Trámites de Evaluación emitido por el Ministerio de Ambiente.

14.3. Copia del Certificado de Existencia de Persona Jurídica.

14.4 Certificación N° 065-2024 Emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI).

14.4.1 autorización de uso de propiedad, anuencias y copia de cedula del propietario, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.

14.5 Encuestas de Participación Ciudadana, entrevista a actores claves, volante informativo.

14.6 Prospección Arqueológica del proyecto

14.7. Informe de Inspección de Calidad de Aire. Medición de Partículas suspendidas PM-10 y PM-2.5.

14.8 Informe de Inspección de Ruido Ambiental

14.9 Informe de Análisis de agua de Río Sixaola

14.10 Monitoreo de Vibraciones Ambientales

14.11 Mapa de Ubicación Geográfica del Proyecto

14.12 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo

14.13 Mapa Topográfico

14.14. Mapa que identifica el cuerpo hídrico, indicando el ancho de protección según la ley forestal

14.15 Informe hidrológico e hidráulico sitio de extracción de materiales río Sixaola.

14.16 Certificación de asignación de uso de suelo del MIVIOT

14.17 Plano del proyecto.

## 14.1. COPIA DE LA SOLICITUD DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. COPIA DE CEDULA DEL PROMOTOR NOTARIADA.

**Panamá, 21 de enero de 2025.**

**LICDA. GRACIELA PALACIOS**
**DIRECTORA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**
**MIAMBIENTE**
**E. S. D.**

**Licda. Palacios:**

Por este medio solicito la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental **Categoría II** del proyecto denominado: **"EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RÍO) PARA OBRAS PÚBLICAS",** actividad del sector "*Explotación de minas y canteras.)*", ubicado en Corregimiento de Las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro.; promovido por el **CONSTRUCTORA URBANA, S.A.,** Sociedad constituida conforme a las leyes de la República de Panamá e inscrita en el Registro Público al Tomo 280, Folio 319, Asiento 61818 sección de personas mercantil, y actualizada a la Ficha 20812, Rollo 995, Imagen 148, de la sección de Micropelículas Mercantil del Registro Público; representada legalmente por **Julio Cesar Concepción Triviño**, varón panameño, mayor de edad, casado con cedula de identidad personal N°8-399-974, con oficinas ubicadas en el Edificio Rafamar, en la Vía España Final y calle 19 Río Abajo, Corregimiento de Río Abajo, Distrito y Provincia de Panamá lugar donde recibe notificaciones personales y profesionales, localizable en el correo electrónico: ebernal@grupocusa.com y en el teléfono: 6550-0423.

El Estudio de Impacto Ambiental se presenta como categoría II. El documento está constituido por un total de 476 fojas.
Los consultores ambientales son:

| | |
|---|---|
| **Nombre del Consultor:** | Gilberto Samaniego |
| **Registro del Consultor:** | IRC: 073 – 2008, actualizado DEIA-ARC-013-2024 |
| **Números de teléfonos del Consultor:** | 6455-9752 |
| **Correo electrónico del Consultor:** | gilberto_samaniego@hotmail.com |
| **Nombre del Consultor:** | Cintya G. Sánchez M. |
| **Registro del Consultor:** | IAR – 074- 98 actualizada DEIA-ARC-080-2023 |
| **Números de teléfonos del Consultor:** | 6632-3036 |
| **Correo electrónico del Consultor:** | cgsmiranda@yahoo.com |
| **Nombre del Consultor:** | Ing. Julissa Muñoz |
| **Registro del Consultor:** | Resolución DEIA-IRC-084-2019.<br>Actualizada DEIA-ARC-007-2023 |
| **Números de teléfonos del Consultor:** | 6718-9344 |
| **Correo electrónico del Consultor:** | Ing.julissa@hotmail.com |

Para cualquier consulta contactar al Ing. Gilberto Samaniego al teléfono 6455-9752 correo electrónico gilberto_samaniego@hotmail.com, consultor ambiental líder del Estudio de Impacto Ambiental.

Se adjunta los siguientes documentos:

1. Certificado de Registro Público de la empresa promotora.
2. Copia de cédula notariada del representante legal.
3. Certificación de ANATI.
4. Nota de autorización de uso de finca y copia de cédula del propietario de la finca.
5. Recibo de pago de la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental.
6. Paz y salvo original y vigente.
7. Un (1) documento impreso original y dos (2) copias digitales (en CD) del Estudio de Impacto Ambiental.

**Fundamento Legal:** Decreto Ejecutivo 1 de 1 de marzo de 2023 que Reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones y el Decreto Ejecutivo 2 de 27 de marzo de 2024 que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo 1 de 1 de marzo de 2023.

Panamá, a la fecha de su presentación.

Julio César Concepción Triviño
Cédula : 8-399-974
Representante Legal
CONSTRUCTORA URBANA, S.A

Yo, FABIÁN ELIAS RUIZ SÁNCHEZ. Notario Público Decimo Tercero Primer Suplente del Circuito de Panamá, con cédula de identidad personal No.8-421-593,
CERTIFICO:
Que dada la certeza de la identidad del (los) sujeto (s) que firmo (firmado) el presente documento de su (s) firma (s) es (son) autentica (s).
Panamá, 22 ENE 2025
Testigo
Testigo
Licdo. FABIÁN ELIAS RUIZ SÁNCHEZ
Notario Público Décimo Tercero Primer Suplente del Circuito de Panamá







Yo, LICDO. NATIVIDAD QUIRÓS AGUILAR, Notario Público Décimo Tercero del Circuito de Panamá, con cédula N° 2-106-1790

CERTIFICO:

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

Panamá, 10 MAYO 2024

10 MAYO 2024

LICDO. NATIVIDAD QUIRÓS AGUILAR
Notario Público Décimo Tercero

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

GOBIERNO NACIONAL
★ CON PASO FIRME ★
MINISTERIO DE AMBIENTE

**MINISTERIO DE AMBIENTE**
R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75
**Dirección de Administración y Finanzas**
**Recibo de Cobro**

**No.**
**78565**

## INFORMACION GENERAL

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Hemos Recibido De** | CONSTRUCTORA URBANA S.A / 280-319-61818 | **Fecha del Recibo** | 2025-1-27 |
| **Administración Regional** | Dirección Regional MiAMBIENTE Bocas del Toro | **Guía / P. Aprov.** | |
| **Agencia / Parque** | Ventanilla Tesoreria | **Tipo de Cliente** | CONTADO |
| **Efectivo / Cheque** | | **No. de Cheque / Trx** | |
| | TRANSFERENCIA | 13490 | B/. 1,253.00 |

**La Suma De** MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES BALBOAS CON 00/100 B/. 1,253.00

## DETALLE DE LAS ACTIVIDADES

| Cantidad | Unidad | Cód. Act. | Actividad | Precio Unitario | Precio Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1.3.2.2 | Evaluaciones de Estudios Ambientales, Categoria II | B/. 1,250.00 | B/. 1,250.00 |
| 1 | | 3.5 | b. Paz y Salvo | B/. 3.00 | B/. 3.00 |

**Monto Total** **B/. 1,253.00**

## OBSERVACIONES

CANCELA EST. DE IMPACTO AMBIENTAL CAT.2 Y PAZ Y SALVO

| Día | Mes | Año | Hora |
|---|---|---|---|
| 27 | 1 | 2025 | 08:25:33 AM |

Firma

Nombre del Cajero Edma Tuñon

REPUBLICA DE PANAMA — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE

PAGADO

Sello

**IMP 1**

GOBIERNO NACIONAL
★ CON PASO FIRME ★
MINISTERIO DE AMBIENTE

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**MINISTERIO DE AMBIENTE**

**Dirección de Administración y Finanzas**

# Certificado de Paz y Salvo

## Nº 250515

| Fecha de Emisión: | 27 | 01 | 2025 | Fecha de Vaiidez: | 26 | 02 | 2025 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (día / mes / año) | | | | (día / mes / año) | | |

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

**CONSTRUCTORA URBANA S.A**

**Representante Legal:**

**ROGELIO EDUARDO ALEMAN A.**

**Inscrita**

**280-319-61818**

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

**Certificación, válida por 30 días**

Jefe de la Sección de Tesorería.

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL | MINISTERIO DE AMBIENTE
Departamento de Tesorería

## 14.3. COPIA DEL CERTIFICADO DE EXISTENCIA DE PERSONA JURÍDICA.

# Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: GLADYS EVELIA JONES CASTILLO
FECHA: 2025.01.06 17:18:05 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

## CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

5382/2025 (0) DE FECHA 06/01/2025

QUE LA PERSONA JURÍDICA

CONSTRUCTORA URBANA, S.A.
TIPO DE PERSONA JURÍDICA: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 20812 (S) DESDE EL SÁBADO, 5 DE MARZO DE 1955
- QUE LA PERSONA JURÍDICA SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: RAFAEL E. ALEMAN
SUSCRIPTOR: ROBERTO R. ALEMAN

DIRECTOR: ROGELIO E. ALEMAN ARIAS
DIRECTOR: CARLOS JOSE FABREGA ALEMAN
DIRECTOR: JULIO CESAR CONCEPCION TRIVIÑO
DIRECTOR / TESORERO: JONIE JESUS RODRIGUEZ DE LEON
PRESIDENTE: ROGELIO E. ALEMAN ARIAS
VICEPRESIDENTE: CARLOS JOSE FABREGA ALEMAN
SECRETARIO: JULIO CESAR CONCEPCION TRIVIÑO

AGENTE RESIDENTE: VELÓ LEGAL

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
SIN PERJUICIO DE LO QUE DISPONGA LA JUNTA DIRECTIVA, EL PRESIDENTE OSTENTARA LA REPRESENTACION LEGAL DE LA SOCIEDAD. EN AUSENCIA DE ESTE LA OSTENTARA, EN SU ORDEN, EL VICE-PRESIDENTE, SI LO HUBIERE, EL SECRETARIO O EL TESORERO.-

- QUE SU CAPITAL ES DE 8,000,000.00 DÓLARES AMERICANOS
EL CAPITAL SOCIAL SERA DE OCHO MILLONES DE (B/8,000.000.00)DIVIDIDOS EN OCHENTA MIL ACCIONES COMUNES NOMINATIVAS CON UN VALOR A LA PAR DE CIEN DOLARES 100.00 CADA UNA.
ACCIONES: NOMINATIVAS

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , PROVINCIA PANAMÁ

DETALLE DE PODER:
SE OTORGA PODER ESPECIAL A FAVOR DE JONIE JESUS RODRIGUEZ DE LEON MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA NUMERO 8,417 DE 20 DE ABRIL DE 2015 DE LA NOTARIA CUARTA DEL CIRCUITO DE PANAMA. A FAVOR DE JONIE JESUS RODRIGUEZ DE LEON
SE OTORGA PODER ESPECIAL A FAVOR DE JULIO CESAR CONCEPCION TRIVIÑO, JONIE JESUS RODRIGUEZ DE LEON Y CARLOS JOSE FABREGA ALEMAN , MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA NUMERO 10,385 DE 07 DE JUNIO DE 2016 DE LA NOTARIA CUARTA DEL CIRCUITO DE PANAMA.
SE OTORGA PODER ESPECIAL A FAVOR DE ROGELIO EDUARDO ALEMAN ARIAS SE OTORGA PODER MEDIANTE ESCRITURA 11784 DE 24 DE JULIO DE 2017 DE LA NOTARIA CUARTA DEL CIRCUITO DE PANAMA.

**ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO**

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

**EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL LUNES, 6 DE ENERO DE 2025 A LAS 5:17 P. M..**

**NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404949278**

## 14.4 CERTIFICACIÓN N°00-2925 EMITIDA POR LA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRA (ANATI).

**Nota:** Esta certificación señala que, en el estado del expediente en trámite, se mantiene la certificación emitida por el Juez de Paz. Dicho documento se adjunta en el **Anexo 14.18** del presente Estudio de Impacto Ambiental para su inmediata referencia.

**AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS**

**CERTIFICACIÓN N° 022-2025**

**DEPARTAMENTO DE LEY 37**

**EL SUSCRITO DIRECTOR DE ANATI EN LA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO**

**CERTIFICA:**

Que existe trámite para titulación a nombre de la señora **PAULA PITTERS CERRUT DE MARTINEZ**, con cédula de identidad personal N° **1-40-215** de acuerdo a solitud de adjudicación 1-105-2019 del 26 de julio de 2019, sobre un globo de terreno con superficie de 5 ha+7.481.41m², ubicado en el sector de las delicias abajo, Corregimiento de las delicias, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del toro.

Colindantes según plano presentado:

**Norte:** Antes Brazo- Rio Sixaola retiro de 50.00 metros de ancho.

**Sur:** Terrenos nacionales ocupados por Paula Pitters Cerrut de Martínez, camino de tierra de 5.00 metros de ancho a otros predios, terrenos nacionales ocupados por Eudocia Pitters Cerrut

**Este:** Terreno nacional ocupado por Eustacio Marcos Selles

**Oeste:** Terreno nacional ocupado por Roberto Rivera Maciel

Estado del expediente en trámite:
Dicho proceso se encuentra pendiente de inspección de campo para adjudicación.

Expediente mantiene certificación de uso y goce de la propiedad, emitida por la Casa Comunitaria de Paz de Las Delicias y las Tablas.

Certificación solicitada por Constructora Urbana S.A.

Esta Certificación tiene valides por 6 meses a partir de la fecha.

Dado en Changuinola a los 14 días del mes de febrero de 2025

**ARQ: JUAN MIGUEL TREJOS CASTILLO**
**DIRECTOR REGIONAL DE ANATI-BOCAS DEL TORO**

**14.4.1 AUTORIZACIÓN DE USO DE PROPIEDAD, ANUENCIAS Y COPIA DE CEDULA DEL PROPIETARIO, PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.**

Panamá, 12 de abril de 2024

Señores
**Ministerio de Ambiente**
**E.S.D.**

***Proyecto:*** "Extracción Temporal de Materiales No Metálicos (Grava de Río) para Obra Pública"

Respetados Señores:

Quien suscribe, **PAULA PITTERS CERRUT DE MARTÍNEZ**, mujer, panameña, mayor de edad, casada, portadora de la cédula de identidad personal No. **1-40-215,** con domicilio ubicado en la comunidad de las Delicias Abajo, Corregimiento de las Delicias, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro, donde reciben notificaciones personales, declaro que me encuentro en proceso de adjudicación de un globo de terrero con una superficie de Cinco hectáreas, con Siete Mil Cuatrocientos Ochenta y Un metros cuadrados con Cuarenta y Un decímetros cuadrados (5 has + 7,481.41 MTS2), con número de expediente ADJ-1-105-2019 del 26 de julio de 2019, ante la Autoridad Nacional de Administración de Tierras, Provincia de Bocas del Toro, por este medio les comunico que estoy anuente y autorizo a la empresa **CONSTRUCTORA URBANA, S.A.,** sociedad anónima organizada según las leyes de la República de Panamá e inscrita al Folio 20812, de la Sección Micropelículas (Mercantil) del Registro Público de Panamá, en su solicitud de autorización de uso del predio para la ejecución del proyecto en referencia.

Atentamente,

Paula Pitters Cerrut

**Paula Pitters Cerrut de Martínez**
**C.I.P. No.: 1-40-215**

LA suscrita TEREZA GARAY, SECRETARIA DEL CONCEJO Municipal de Changuinola, con cedula 1-710-927, con funciones de NOTARIA ESPECIAL, debidamente facultada por el artículo 1718 **del** código civil y la Ley 62 de 1958. CERTIFICA QUE LA FIRMA DE PAULA PITTERS CERRUT, CEDULA 1-40-215, FUE PUESTA PERSONALMENTE ANTE MI ES ORIGINAL ES AUTENTICA Hoy DIECIOCHOS (18) DE ABRIL DEL ***AÑO 2024,*** FIRMO Y SELLO. ESTA AUTENTICACION NO IMPLICA RESPONSABILIDAD EN EL CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

GARAY PITTERS

*Secretaria del Concejo Municipal del Distrito de Changuinola*

*en ejercicio de Funciones Notariales*



***Proyecto:*** *"Extracción Temporal de Materiales No Metálicos (Grava de Río) para Obra Pública"*

*Señores*
***CONSTRUCTORA URBANA, S. A.***
*E.S.D.*

*Quien suscribe,* Paula Ditters *(varón, mujer), panameño (a) con C.I.P. No.* 1-40-215*, actuando en mi propio nombre y representación; o actuando en calidad de representante legal de la empresa* _____*, inscrita a Folio (S)* _____*; en calidad de propietario u ocupante del Folio Real* _____ *con código de ubicación* _____*,* ***confirmo que estoy anuente que la empresa Constructora Urbana, S. A.****, presentará ante el Ministerio de Ambiente el Estudio de Impacto Ambiental, a desarrollarse en el distrito de* Changuinola*, Sector de* Las Delicias*, y que esta propiedad se encuentra dentro de* ***los posibles afectados*** *por dicho proyecto.*

*Esta declaración no implica ningún reconocimiento, aceptación o declaración de conformidad con la afectación, hasta tanto no se surtan los trámites legales correspondientes por parte de la empresa Constructora Urbana, S. A., para estos efectos, que deberán realizarse posteriormente.*

*Atentamente,*

Paula Ditters
*Firma Propietario/Representante Legal*
*Cédula:* 1-40-215

LA suscrita TEREZA GARAY, SECRETARIA DEL CONCEJO Municipal de Changuinola, con cedula 1-710-927, con funciones de NOTARIA ESPECIAL, debidamente facultada por el artículo 1718 **del** código civil y la Ley 62 de 1958. CERTIFICA QUE LA FIRMA DE PAULA PITTERS, CEDULA 1-40-215, FUE PUESTA PERSONALMENTE ANTE MI ES ORIGINAL ES AUTENTICA Hoy DIECIOCHOS (18) DE ABRIL DEL ***AÑO 2024,*** FIRMO Y SELLO. ESTA AUTENTICACION NO IMPLICA RESPONSABILIDAD EN EL CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

GARAY QUINTERO
Secretaria del Concejo Municipal del Distrito de Changuinola
en ejercicio de Funciones Notariales





REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Paula
Pitters Cerrut de Martinez

NOMBRE USUAL
FECHA DE NACIMIENTO: 16-OCT-1955
LUGAR DE NACIMIENTO: BOCAS DEL TORO, CHANGUINOLA
SEXO F
EXPEDIDA 17-SEP-2018
TIPO DE SANGRE:
EXPIRA: 17-SEP-2028

1-40-215

Paula Pitters de Martinez

LA suscrita TEREZA GARAY, SECRETARIA DEL CONCEJO Municipal de Changuinola, con cedula 1-710-927, con funciones de NOTARIA ESPECIAL, debidamente facultada por el artículo 1718 **del** código civil y la Ley 62 de 1958. CERTIFICA QUE EL PRESENTE DOCUMENTO ES FIEL COPIA DE SU ORIGINAL, ES AUTENTICA DADO Hoy DIECINUEVE (19) DE ABRIL DEL ***AÑO 2024,*** FIRMO Y SELLO. ESTA AUTENTICACION NO IMPLICA RESPONSABILIDAD EN EL CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

*GARAY QUINTERO*
*Secretaria del Concejo Municipal del Distrito de Changuinola*
*en ejercicio de Funciones Notariales*

CONSEJO MUNICIPAL DE CHANGUINOLA ★ PROV. DE BOCAS DEL TORO ★

## 14.5 ENCUESTAS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA, ENTREVISTA A ACTORES CLAVES, VOLANTE INFORMATIVO.

## ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 08/02/2024 Encuesta Nº: 1

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI ☐ NO ☐ NO OPINO ☑

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI ☑ NO ☐ NO OPINO ☐

Nombre: Rosinet Morales Edad: 48, Sexo: F

Nivel de Escolaridad: Primaria

Ocupación: Ama de casa

Lugar de residencia: Delicias Abajo

Otros comentarios —

## ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 08/02/2024 Encuesta N°: 2

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI [ ] NO [ ] NO OPINO [✓]

Nombre: Cristobal Hernandez Edad: 68, Sexo: M

Nivel de Escolaridad: Primaria

Ocupación: Agricultor

Lugar de residencia: Las Delicias

Otros comentarios ———

## ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 08/02/2024 Encuesta Nº: 3

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI [ ] NO [ ] NO OPINO [✓]

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

Nombre: Yamileth Hernandez Edad: 41, Sexo: F

Nivel de Escolaridad: Secundaria

Ocupación: Ama de Casa

Lugar de residencia: Las Delicias Abajo

Otros comentarios Consultar propietarios de fincas en los caminos de acceso al sitio de extracción.

## ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 08/02/2024 Encuesta N°: 4

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

Nombre: Tatiana Abrego. Edad: 20, Sexo: F

Nivel de Escolaridad: Primaria

Ocupación: Ama de Casa.

Lugar de residencia: Las Delicias

Otros comentarios —

**ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II**

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 08-02-2024 Encuesta Nº: 5

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI ☑ NO ☐ NO OPINO ☐

Nombre: Verónica Abrego Edad: 25, Sexo: F

Nivel de Escolaridad: Primaria

Ocupación: Ama de casa

Lugar de residencia: Los Delicias

Otros comentarios ———

## ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 09/02/2024 Encuesta Nº: 6

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI ☑ NO ☐ NO OPINO ☐

Nombre: Felicia Morales. Edad: —, Sexo: F

Nivel de Escolaridad: No asistio

Ocupación: Ama de casa.

Lugar de residencia: Delicias

Otros comentarios —

## ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 08/02/2024 Encuesta Nº: 7

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

Nombre: Felipe Abrego Edad: 51, Sexo: M

Nivel de Escolaridad: No asistio

Ocupación: Agricultor

Lugar de residencia: Las Delicias

Otros comentarios —

## ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 08/02/2024 Encuesta Nº: 8

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI [ ] NO [ ] NO OPINO [✓]

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

   Por inundaciones

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

Nombre: Naomi Hernandez Edad: 45, Sexo: F

Nivel de Escolaridad: Primaria

Ocupación: Ama de Casa

Lugar de residencia: Las Delicias Abajo.

Otros comentarios Si no genera afectación por inundación

**ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II**

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 09/02/2024 Encuesta Nº: 9

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI [ ] NO [ ] NO OPINO [✓]

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI [ ] NO [ ] NO OPINO [✓]

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI [ ] NO [ ] NO OPINO [✓]

Nombre: Yaudy Lopez Edad: 22, Sexo: F

Nivel de Escolaridad: secundaria

Ocupación: Ama de Casa

Lugar de residencia: Los Delicias

Otros comentarios —

**ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II**

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 09/02/2024 Encuesta N°: 10

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

Nombre: Darlyn Murilla Edad: 38, Sexo: F

Nivel de Escolaridad: No asistio

Ocupación: Ama de casa

Lugar de residencia: Las Delicias Abajo.

Otros comentarios —

## ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 09/02/2024. Encuesta Nº: 11

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

Nombre: Ronald Martinez Edad: 38, Sexo: M

Nivel de Escolaridad: Primaria

Ocupación: Agricultor

Lugar de residencia: Las Delicias

Otros comentarios —

**ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II**

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 08/02/2024 Encuesta Nº: 12

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

SI ☐ NO ☐ NO OPINO ☑

Por las inundaciones

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

SI ☐ NO ☐ NO OPINO ☑

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

SI ☐ NO ☐ NO OPINO ☑

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

SI ☐ NO ☐ NO OPINO ☑

Nombre: Yesica Miranda Edad: 35, Sexo: F

Nivel de Escolaridad: Secundaria

Ocupación: Ama de casa.

Lugar de residencia: Las Delicias

Otros comentarios tomar en cuenta la Consulta Ciudadana

## ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 09/02/2024 Encuesta Nº: 13

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

Nombre: Viana González Edad: 33, Sexo: F

Nivel de Escolaridad: Secundaria

Ocupación: Ama de casa.

Lugar de residencia: Los Delicias Abajo.

Otros comentarios —

## ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 09/02/2024 Encuesta Nº: 14

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI ☑ NO ☐ NO OPINO ☐

Nombre: Elibeth Ribas Edad: 30, Sexo: F

Nivel de Escolaridad: Secundaria.

Ocupación: Ama de Casa.

Lugar de residencia: Las Delicias Abajo.

Otros comentarios

## ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 09/02/2024 Encuesta Nº: 15

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI ☑ NO ☐ NO OPINO ☐

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI ☑ NO ☐ NO OPINO ☐

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

Nombre: Yonier Ritter Edad: 24, Sexo: M

Nivel de Escolaridad: Secundaria

Ocupación: Agricultor

Lugar de residencia: Las Delicias

Otros comentarios —

**ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II**

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 08-02-2024 Encuesta Nº: 16

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

Nombre: Stephanie Morales Edad: 33, Sexo: F

Nivel de Escolaridad: Secundaria

Ocupación: Ama de casa

Lugar de residencia: Las Delicias

Otros comentarios

## ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 09/02/2024 Encuesta Nº: 17

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

   Si se cumple con las normas correspondiente.

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

Nombre: Melvin Rimantel Edad: 40, Sexo: M

Nivel de Escolaridad: Primaria

Ocupación: Independiente

Lugar de residencia: Las Delicias

Otros comentarios Buscar que el camino sea Municipal

## ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 08/02/2024 Encuesta Nº: 18

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI ☐ NO ☐ NO OPINO ☑

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI ☐ NO ☐ NO OPINO ☑

Nombre: Dicanor Ribas Edad: 62, Sexo: M

Nivel de Escolaridad: Primaria

Ocupación: Agricultor

Lugar de residencia: Las Delicias

Otros comentarios ———

**ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II**

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 08-02-2024 Encuesta Nº: 19

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

   Por el tema de inundaciones

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

Nombre: Paula Pitty Cerrud Edad: 68, Sexo: F

Nivel de Escolaridad: Primaria

Ocupación: Ama de Casa.

Lugar de residencia: Las Delicias.

Otros comentarios —

**ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II**

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 08/02/2024 Encuesta Nº: 20

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI ☑ NO ☐ NO OPINO ☐

Nombre: Zahir Martinez Edad: 18, Sexo: M

Nivel de Escolaridad: Secundaria

Ocupación: Estudiante

Lugar de residencia: Los Delicias

Otros comentarios

**ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II**

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 08/02/2024 Encuesta N°: 21

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

SI ☑ NO ☐ NO OPINO ☐

Nombre: Edwar Martinez Edad: 30, Sexo: M

Nivel de Escolaridad: Secundaria

Ocupación: Agricultor

Lugar de residencia: Las Delicias

Otros comentarios —

## ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 09/02/2024 Encuesta Nº: 22

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI ☐ NO ☐ NO OPINO ☑

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI ☑ NO ☐ NO OPINO ☐

Nombre: Yacsiris Muñoz Edad: 24, Sexo: F

Nivel de Escolaridad: Secundaria

Ocupación: Ama de Casa

Lugar de residencia: Sibube.

Otros comentarios ____

**ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II**

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 08/02/2024 Encuesta N°: 23

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI ☐ NO ☐ NO OPINO ☑

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI ☑ NO ☐ NO OPINO ☐

Nombre: Rafael Abrego Edad: 54, Sexo: M

Nivel de Escolaridad: no asistio

Ocupación: Agricultor

Lugar de residencia: Sitobre.

Otros comentarios ———

**ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II**

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 08/02/2024 Encuesta Nº: 24

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI [ ] NO [ ] NO OPINO [✓]

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI [ ] NO [✓] NO OPINO [ ]

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI [ ] NO [ ] NO OPINO [✓]

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI [✓] NO [ ] NO OPINO [ ]

Nombre: Benancio Abrego Edad: 52, Sexo: M

Nivel de Escolaridad: No asistio

Ocupación: Agricultor

Lugar de residencia: Las Delicias

Otros comentarios —

**ENCUESTA DE OPINION PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II**

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **RESUMEN DEL PROYECTO:** | El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado. |

Fecha: 08/02/2024 Encuesta N°: 25

**LUEGO DE HABER ENTREGADO Y EXPLICADO LA VOLANTE AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:**

1. ¿Cree Usted, que este proyecto puede causar algún tipo de afectación a usted o a su propiedad?

   SI ☐ NO ☐ NO OPINO ☑

2. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el Medio Ambiente?

   SI ☐ NO ☐ NO OPINO ☑

3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar a la comunidad?

   SI ☐ NO ☑ NO OPINO ☐

4. ¿Estaría Usted de acuerdo con la realización de este proyecto?

   SI ☑ NO ☐ NO OPINO ☐

Nombre: Dorotea Mora. Edad: 67, Sexo: F

Nivel de Escolaridad: Primaria

Ocupación: Ama de casa.

Lugar de residencia: Las Delicias

Otros comentarios —

## LISTADO DE ENCUESTADOS

| N° | NOMBRE DEL ENCUESTADO | FIRMA |
|---|---|---|
| 1. | Rosinet morales | Rosinet Morales |
| 2. | Cristobal hernandez. | — |
| 3. | Yamileth Hernandez m. | Yamileth Hern m. |
| 4. | Tatiana Abrego | |
| 5. | Veronica Abrego | |
| 6. | Felicia Abrego | — |
| 7. | Felipe abrego. | — |
| 8. | Noemi Hernandez M. | Noemi H m. |
| 9. | Gaudy Lazo | |
| 10. | Dalyn Murilla | |

LISTADO DE ENCUESTADOS

| N° | NOMBRE DEL ENCUESTADO | FIRMA |
|---|---|---|
| 1. | Ronald Martinez | Ronald M P |
| 2. | Yesika Miranda | yesika miranda P. |
| 3. | Vianca González | |
| 4. | Alberth Rivas | |
| 5. | | |
| 6. | | |
| 7. | | |
| 8. | Nicaros Rivas | |
| 9. | Paula Rittera carrut | |
| 10. | Zahir Martinez | Zahir Martinez |
| 11 | Edward Martinez | EMP |
| 12 | Yacsiris Muñoz | Yacsiris Muñoz |
| 13 | Rafael abrego | — |
| 14 | Benancio Abrego | — |
| 15 | Dorotea Mora | — |

# ENTREVISTA A ACTORES CLAVES

**PROYECTO:** "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS PARA OBRA PÚBLICA (GRAVA DE RIO)"

**PROMOTOR:** CONSTRUCTORA URBANA S.A. (CUSA)

**UBICACIÓN:** Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro.

**RESUMEN**:

El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado.

Nombre: Maydelin Del Cid Fecha: 08/02/2024

Cargo: Secretaria Ingeniería Municipal - Municipio de Changuinola

El río Sixaola es destacado por tener grandes crecidas, pero si ya se han realizado estudios y se consideró que el área en mención es apropiada para la extracción del material, entonces no debería de haber problemas con la misma.

Firma: Maydelin Del Cid

# ENTREVISTA A ACTORES CLAVES

**PROYECTO:** "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS PARA OBRA PÚBLICA (GRAVA DE RIO)"

**PROMOTOR:** CONSTRUCTORA URBANA S.A. (CUSA)

**UBICACIÓN:** Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro.

**RESUMEN**:

El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado.

Nombre: Israel Alvarez Fecha: 08/02/2024

Cargo: Ingeniero municipal - municipio de Changuinola.

Primero que todo se debe realizar un estudio hidrico de donde se hará la extracción puesto que este río Sixaola se caracteriza por tener grandes crecidas. Se debe tener también cuidado con la servidumbre. También que se paguen los impuestos municipales y para colaborar que se de la oportunidad laboral para los residentes del sector.

Firma: 8-2-2024

## VOLANTE INFORMATIVA

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

| | |
|---|---|
| **PROYECTO:** | "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS (GRAVA DE RIO), PARA OBRA PÚBLICA" |
| **UBICACIÓN:** | Corregimiento de las Delicias Abajo, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. |
| **PROMOTOR:** | Constructora Urbana, SA. (CUSA). |
| **PERSONA DE CONTACTO:** | Ing. Gilberto Samaniego |
| **MEDIOS DE CONTACTO:** | 6455-9752 (9:00 a.m. – 5:00 p.m), gilberto_samaniego@hotmail.com |

## RESUMEN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la extracción temporal de grava y arena de un islote del Río Sixaola, para usar en las infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, tanques de almacenamiento de agua potabilizada, caminos de acceso, de las tuberías de conducción. El trabajo de la extracción consistirá en introducir una excavadora 336 CAT, en el islote, para trabajar en seco, y junto a dos camiones articulados acopiar y mover material (grava de rio) hacia un área acondicionada de manera temporal y luego transportar la arena y grava al sitio de procesado.

Síntesis de los impactos ambientales esperado y de las medidas de mitigación correspondientes:

| IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS |
|---|---|
| Contaminación del suelo, aire y/ o fuentes hídricas por la generación de desechos líquidos y sólidos y por desechos propios de la extracción de grava. | Para el manejo de la basura doméstica se colocarán tanques con tapa. La empresa Contratista se encargará de la recolección de la basura y retirarla semanalmente para llevar al Relleno Sanitario más cercano. |
| | Serán alquilados baños sanitarios portátiles con su respectivo mantenimiento para el uso de los trabajadores de la obra. |

| IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS |
|---|---|
| | Los materiales sobrantes como pedazos de hierros, bolsas plásticas y de papel, (algunos podrán ser reutilizados) y llevados al relleno sanitario más cercano. |
| Contaminación del aire por la generación de polvo y humo. | Usar equipos y maquinarias en óptimas condiciones mecánicas, establecer un Plan de mantenimiento para los equipos y maquinarias. |
| | No se quemará basura en el área del proyecto. |
| | Riego de agua con cisterna para control de polvo, de acuerdo a las necesidades. |
| Contaminación por ruido. | Utilizar orejeras o tapones en los oídos cuando se está operando maquinaria pesada (operarios de equipo pesado) |
| | Evitar el uso innecesario de alarmas, bocinas y sirenas en el área del proyecto. |
| Erosión | Colocación de barreras muertas, barreras vivas, muros de contención y/o trampas de sedimentos en las áreas propensas a la erosión |
| Pérdida de vegetación terrestre natural. | Revegetar con grama el área antes de su cierre y abandono. |
| Alejamiento temporal de la fauna silvestre. | Prohibir la cacería de animales silvestre por parte de los trabajadores.<br>Dictar capacitaciones sobre el cuidado y conservación de la fauna silvestre. Se mantendrá un biólogo durante la extracción. |
| Riesgo de accidentes laborales. | Dar inducciones diarias sobre seguridad laboral y aplicación del ATS (Análisis de Trabajo Seguro). |
| | Dar por lo menos una capacitación sobre seguridad laboral y sobre la protección del ambiente, a todo el personal que trabaja en el proyecto. |
| | Utilizar equipos de protección personal durante la rehabilitación del camino. |

| IMPACTO AMBIENTAL | MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS |
|---|---|
| Contaminación del agua de fuentes naturales (Río Sixaola) | Evitar que los equipos y maquinarias crucen o entren al cauce de la fuente de agua (Río Sixaola). Trabajar la extracción en seco. |
| | No lavar los equipos (accesorios y maquinarias) en ninguna fuente de agua dentro o fuera del proyecto. |

RECIBIDO Municipio de Changuinola
INGENIERÍA MUNICIPAL
08 FEB 2024
Hora: 11:30am Firma:

**GRUPO CUSA**

CONSORCIO PTAP LAS TABLAS

**Departamentos: SOCIAL [ ✓ ] AMBIENTAL [ ]**

**Registro de Asistencia (Reuniones)**

IDAAN

Empresa: CUSA Fecha: 21/2/2024 Duración : 2 hora (10:30am a 12:30M)

Tema: Reunión con los propietarios donde se extraera Grava

Comunidades [✓] Entidades Gubernamentales/No Gubernamentales [ ]

| No. | Nombre y Apellido | Cédula | Entidades Gubernamental/Empresas Privadas/Comunidad | Cargo | Teléfono/Celular | Firma |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Eric Martinez | 1-705-1764 | Delicias | Propietario | | ERIC A Martinez |
| 2 | Yesika Miranda | 1-719-1339 | Delicias | Propietario | | |
| 3 | Ronald Martinez | 1-725-16-6 | Delicias | Propietario | | Ronld. M.P |
| 4 | Agustin Marcel | 1-51-62 | Delicias | Propietario | 63695370 | |
| 5 | Edward martinez | 1-733-2475 | Delicias | Propietario | 506 62642785 | Eup |
| 6 | Raula Pitters | 1-40-215 | Delicias | | 506-84270996 | |
| 7 | Eudosia pitter | 1-34-1870 | Delicias | propietaria | Eudosia pitter | |
| 8 | Yeskon Rivas | 1-743-501 | Delicias | propietario | 65938487 | Yeskon Rivas |
| 9 | nicaragua Rivas | 1-2112-42 | Delicias | propietario | | nicaragua |
| 10 | Jesus Pitter | 1-754-224 | Delicias | | | |
| 11 | Pedro Rivas | 1-724-967 | Delicias | Propietario Encargado | | |
| 12 | Luvik Pineda | 4-248-390 | Delicias | Propietario | 62884395 | |
| 13 | Yamileth Hernandez | 1-709-868 | Delicias | propietaria | | Yamileth Hernandez |
| 14 | Cristobal Hernandez | 1-725-648 | Delicias | Propietario | | Cristobal |
| 15 | Luis Aranda | 6-58-1906 | C.U.S.A | Gerente Industrial | 66722946 | |
| 16 | Eusterio Marcel | L29-565 | Delicias | Propietario | | |
| 17 | Alexa Grant | 1-721-812 | C.U.S.A | Esp. Amb. | 6950-3650 | |
| 18 | Angel Garcia | 8-220-2052 | C.U.S.A. | Gerente | 6672-2850 | |
| 19 | Nancy Aneth Hill | 1-724-792 | C.U.S.A. | Gestion Social | 69325649 | |
| 20 | | | | | | |
| 21 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 23 | | | | | | |
| 24 | | | | | | |
| 25 | | | | | | |

Nombre: Nancy Aneth Hill
Alexa Grant

Firma:

**GRUPO CUSA**

CONSORCIO PTAP LAS TABLAS

**Departamentos: SOCIAL [ ] AMBIENTAL [ ]**

**Registro de Asistencia (Reuniones)**

IDAAN

Empresa: CUSA Fecha: 14/3/2024 Duración: 11:00 am a 1:00 pm

Tema: Reunión con Propietarios y moradores donde seva extraer material río

Comunidades ☑ Entidades Gubernamentales/No Gubernamentales ☐

| No. | Nombre y Apellido | Cédula | Entidades Gubernamental/Empresas Privadas/Comunidad | Cargo | Teléfono/Celular | Firma |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Luvik Pineda | 4-248-380 | Las Delicias | Propietario | 62884395 | |
| 2 | Yamileth Hernandez | 1-709-868 | Las Delicias | Propietario | 62884395 | |
| 3 | Jonis Pitti | 1-754-224 | Las Delicias | Propietario | — | |
| 4 | Yesitra Miranda | 1-719-1359 | Las Delicias | Propietario | — | |
| 5 | Eric A Martinez | 1-705-1764 | Las Delicias | Propietario | 69-3037-67 | Eric A Martinez |
| 6 | Estiben martinez | 1713 1219 | Las Delicias | Morador | — | |
| 7 | Eduard Martinez | 1733 2475 | La Delicias | Propitario | 62642785 | |
| 8 | Angel Gomez | 8-220-2059 | CUSA | Garante | 6672-2850 | |
| 9 | Luis Aranda | 6-58-1806 | C.U.S.A | Garante | 6672-2946 | |
| 10 | Francisco Castro | 7-702-1225 | CUSA | G. Proyecto | 6679-9215 | |
| 11 | Alexa Grant | 1-721-812 | CUSA | Esp. Ambiental | 69503550 | |
| 12 | Esteban Bricos | 1-738-1239 | La Delicia | Hijo | 61660615 | |
| 13 | Ronald Martinez | 1-725-1516 | los Delicias | Propitario | 66062951 | |
| 14 | Arnulfo Valdez | 6-701-1765 | MiAMBIENTE | TÉCNICO | 6762-5263 | |
| 15 | | | | | | |
| 16 | | | | | | |
| 17 | | | | | | |
| 18 | | | | | | |
| 19 | | | | | | |
| 20 | | | | | | |
| 21 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 23 | | | | | | |
| 24 | | | | | | |
| 25 | | | | | | |

Nombre: Margaret Hill Firma:

GRUPO CUSA

Departamentos: SOCIAL [ ]-AMBIENTAL[ ]

Registro de Asistencia

CONSORCIO PTAP LAS TABLAS

IDAAN

Empresa: Consorcio PTAP Las Tablas Fecha: 25/6/24 Duración (horas): 2hrs MIN/HRS

Tema: Reunión Comunidad La Delicia y Juez de Paz

COMUNIDAD GUBERNAMENTAL PRIVADO

| No. | Nombre y Apellido | Cédula | Departamento/ Proyecto/ Subcontratista | Cargo | Firma |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Juan José Santamaría | 1-30-476 | Arias/UMIC. | Coordinador | |
| 2 | José A. Díaz D. | 1-24-135 | ANATI | DIR. REG. | |
| 3 | Luvik Pineda | 4-248-380 | Delicia | Morador | |
| 4 | Eliudo Ruiz | | Delicia | Morador | |
| 5 | Ernestina abrego | 1-747-1118 | Delicia. | Morado. | |
| 6 | Walter CHM | 1-715-1505 | Delicia | Morador | |
| 7 | Lucidda Becerra | 1-755-2011 | Delicia | Morador | |
| 8 | Eusebio morad | 1-724-2157 | Delicia. | Morado. | |
| 9 | Yamileth Hernandez | 1-709-868 | Delicia. | Morador | YHM |
| 10 | Ramón Jaén | 4-196-1271 | Delicia | Morador | |
| 11 | Eudosia Pitti | 1.24.1870 | Delicia | Morador | Eudosia Pitti |
| 12 | Alvaro López | 1-738-386 | Delicia | Morador | |
| 13 | mirenga abrego | 1-756-1385 | | Morador | |
| 14 | Sandra Blake | 3-701-1691 | Sinaproc | Coor. GL | Sandra Blake |
| 15 | Ofelina López | 1-738-387 | Delicia | Morador | |
| 16 | María Samudio | 1708999 | Delicia | Morador | |
| 17 | Higinia marcos | 170540 | Delicia | Morador | |
| 18 | Laura Hiliana H. m | | Delicia | Morador | |
| 19 | Reina Miranda | | Delicia | Morador | |
| 20 | Deysi Jimenez | 1-725-1515 | Delicia | Morador | Deysi |

Nombre: Estalin Samudio 1.703.38 Firma:

DETALLES:

Nancy HM

GRUPO CUSA

Departamentos: SOCIAL [ ]-AMBIENTAL[ ]

CONSORCIO PTAP LAS TABLAS

Registro de Asistencia

IDAAN

Empresa: Consorcio PTAP Las Tablas Fecha: 25/6/24 Duración (horas): 2hrs MIN/HRS

Tema: Reunion con La Comunidad Las Delicias y Jerdaz

COMUNIDAD GUBERNAMENTAL PRIVADO

| No. | Nombre y Apellido | Cédula | Departamento/ Proyecto/ Subcontratista | Cargo | Firma |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ADELA MIRANDA | 1-768-89 | Delicias | Moradores | |
| 2 | [illegible] | 1-53-701 | Delicias | Moradores | |
| 3 | [illegible] | 4-29277 | Delicias | Moradores | |
| 4 | [illegible] | 1-22-482 | Delicias | Moradores | |
| 5 | ALFREDO NUÑEZ | 1-38-620 | MICI | | |
| 6 | Edr CHAVEZ | 1-76-1970 | Simpro | | |
| 7 | [illegible] | 1-5L-328 | SENAFRONT | | |
| 8 | [illegible] | 1-40-215 | Delicias | Moradores | |
| 9 | Eric Martinez | 1-703-1764 | Delicias | Morador | Eric Martinez |
| 10 | [illegible] | 1713 1219 | Delicias | Moradores | |
| 11 | Bernard | 1 700 2154 | Delicias | Morador | Bernardo S. |
| 12 | Edward martinez | 7333 2475 | Delicias | Morador | |
| 13 | Ronald Martinez | 1-725-456 | Delicias | Morador | Ronald M.P. |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |

Nombre: Nancy Hill Firma: Nancy Hill

DETALLES:

**Reunión informativa sobre Extracción Grava del Río Sixaola**

**Lista de Asistencia para el Proyecto de Obra Pública "ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO".**

**Expositores por Constructora Urbana, S.A.**

| Nombre | Cargo |
|---|---|
| Nancy Aneth Hill | Gestora Social (C. La Tejita) |
| Alexa Grant | Esp. Ambiental |
| Ángel Gómez | Gerente de Proyecto |
| Luis Aranda | Gerente Industrial |

**Participantes a Reunión**

| No. | Nombre | Cédula |
|---|---|---|
| 1. | Eric Martinez Pitters | 1-705-1764 |
| 2. | Agustin Marcos | 1-51-62 |
| 3. | Eudosia Pitter | 1-241870 |
| 4. | Paula Pitters | 1-40-215 |
| 5. | Edward martinez pitterz | 1-733-2475 |
| 6. | yesika miranda Pitter | 1-719-1339 |
| 7. | Yeiscan Rios | 1-742-906 |
| 8. | micaela Perez | 1-21-1217 |
| 9. | Jesus Pitter | 1-754-224 |
| 10. | Pedro J Rivas S. | 1-74-967 |
| 11. | Ronald Martinez | 1-725-15-16 |
| 12. | Luis Pineda | 4-248-380 |
| 13. | Yamileth Hernandez | 1-709-868 |
| 14. | Cristobal Hernandez | 1-723-648 |
| 15. | Eustacio Mora V. | 1-29-565 |
| 16. | | |
| 17. | | |
| 18. | | |
| 19. | | |
| 20. | | |
| 21. | | |
| 22. | | |
| 23. | | |
| 24. | | |
| 25. | | |
| 26. | | |
| 27. | | |
| 28. | | |
| 29. | | |
| 30. | | |

## 14.6 PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DEL PROYECTO

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

## RECONOCIMIENTO ARQUEOLÓGICO

## PROYECTO:

## "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METALICOS PARA OBRA PÚBLICA (GRAVA DE RÍO)"

**UBICADO: Corregimiento Las Delicias, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro.**

**PROMOTOR: CONSTRUCTORA URBANA, S.A.**

LUIS ALMANZA

Arqueólogo

C.I.P. 2'84'335

DNP 1009

Junio 2024

353

## INDICE

**INTRODUCCIÓN**

**1. OBJETIVO GENERAL…….. 3**

**2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS…… 3**

**3. MÉTODOS…….. 3**

**4. RESULTADOS……... 4**

**5. CONCLUSIONES…….……. 9**

**6. BIBLIOGRAFÍA…….. 9**

## INTRODUCCIÓN

El proyecto consiste en la extracción de 50,000 $m^3$ de arena y grava del río Sixaola, para obras de interés social (infraestructuras de las tomas de agua, planta potabilizadora, infraestructuras para los tanques de almacenamiento de agua potabilizada, acondicionamiento del camino de acceso a los sitios de extracción), en el corregimiento de Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro (imagen 1,2)

## 1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de esta evaluación consiste en inspeccionar el terreno del proyecto mediante técnicas arqueológicas de prospección para la elaboración de la línea base del Estudio de Impacto Ambiental.

## 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos consisten en:

- Efectuar un reconocimiento del terreno del proyecto mediante técnicas de prospección de la superficie y del subsuelo del terreno en el área de influencia directa del proyecto.
- Identificar hallazgos de objetos arqueológicos, de importancia ceremonial o histórica dentro del área de influencia directa y los riesgos de impactos sobre estos recursos.
- Definir en caso de hallazgo de material arqueológico y otros históricos, las medidas necesarias a implementar para la prevención, mitigación y/o compensación de los riesgos de impacto sobre estos recursos.
- Elaborar un informe final del resultado de la caracterización arqueológica.

## 3. MÉTODOS

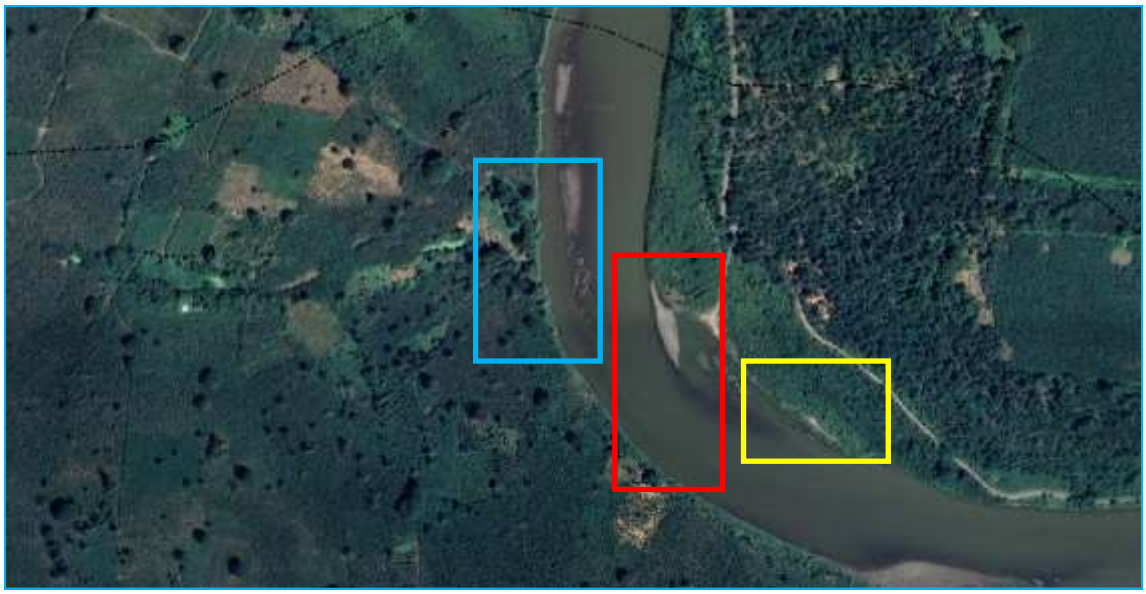
La metodología utilizada en la recolección de información fue la siguiente:

- Análisis de los objetivos y documentos del proyecto.
- Estudio de las normas legales que regulan las actividades del Patrimonio Histórico de La Nación y del medio ambiente.
- Revisión de la bibliografía arqueológica y los aspectos físico–geográficos e históricos de la región en que se ubica el proyecto.
- Consultas a la población circundante sobre la existencia de recursos culturales.
- Prospección intensiva en las áreas de desarrollo del proyecto.
- Elaboración de informe final.

**Imagen 1. Localización nacional del proyecto.**



**Imagen 2. Localización regional del proyecto y áreas de extracción.**



## 4. RESULTADOS

### 4.1 Descripción física geográfica del terreno del proyecto

El proyecto se localiza en un terreno de llanuras aluviales del rio Sixaola localizado en el Corregimiento Las Delicias, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro.

El clima de la región es de tipo tropical con estación seca prolongada (ANAM.2010: 33-37) y la zona de vida según Holdrigue es de bosque húmedo tropical (Ibídem: 53).

La formación geológica del terreno pertenece a la formación Boca de Chucara del grupo Aguadulce del periodo cuaternario y su geomorfología presenta valles aluvio -coluviales de cuaterna reciente actual (Ibídem: 33-37)

Los suelos se caracterizan por ser arables con algunas limitaciones en la selección de plantas (Ibídem:37).

### 4.2 Las características arqueológicas.

El estudio de las caracterización arqueológica mediante revisión bibliográfica de la región donde se ubica un proyecto, para la elaboración de la línea base de un estudio de impacto ambiental, está dirigida a conocer de antemano las características del material arqueológico que pudieran encontrarse dentro del

área de impacto directo y establecer el potencial arqueológico del mismo, para poder implementar las medidas necesarias de mitigación de estos impactos, por medio de planes de rescate y puesta en valor de estos recursos.

A diferencia de una investigación arqueológica académica que tiene como objetivo conocer a través de los retos de la cultura material, la vida de pueblos y sociedades antiguas, estos estudios tienen objetivos concretos y puntuales.

La bibliografía arqueológica señala que el área de estudio se ubica en la región Chiriquí, conformada por las provincias de Chiriquí y Bocas del Toro y la región suroeste de la República de Costa Rica limítrofe con Panamá (Cooke, R. y otros. 2019: 74, Cooke / Sánchez. 2004: 37).

La bibliografía arqueológica establece para el periodo precolombino de Panamá, las dos etapas características del continente americano tomando como referencia la aparición de la cerámica: pre cerámico y cerámico.

El proyecto se localiza en las áreas de la provincia de Bocas del Toro. En esta provincia se han localizado sitios arqueológicos principalmante el Sitio Drago localizado en la Isla de Bocas del toro que forma parte del archipielago del mismo nombre.

Este es un sitio de asentamientoe un asentamiento humano de por los menos 600 años de antigüedad. Los restos datan de entre los ‘años 800 y 1400  D.E.

En la península de Aguacate localizada en la misma provincia, se ubicó y estudío el sitio Cerro Brujo que constituye una serie de concheros perteneciente a un asentamiento.

El sitio fue habitado dos veces, una vez aproximadamente en el 600 d.C. y una segunda vez entre el 780 y el 1252 d.C. (Cooke y Sanchez. 2004:26)

Durante este periodo, aunque con el tiempo, las últimas fechas otorgadas a la cerámica encontrada en esta región han sido corregidas con nuevos análisis de radiocarbono. La clasificación de los grupos cerámicos establecidos por la arqueóloga Olga Linares, sigue vigente como referencia para el estudio arqueológico de esta región pero en base a la estudiada en la provincia de Chiriquí (Linares, Olga. 1966. 7-8).

Esta región es clasificada por la autora en cuatro periodos de la siguiente manera:

- Período III (300 a.n.e. - 400 d.n.e.) Fase Concepción.
- Período IV (300 - 800 d.n.e.) Fase Aguas Buenas y Barriles.
- Período V (400 - 600 d.n.e.) Fase Burica.
- Período VI (700- 1000 d.n.e.)
- Periodo VI A (800 –1200d.n.e.) Fase San Lorenzo, Coclé tardío y Macaracas.
- Periodo VI B (1000–1500 a.n.e.) Fase Chiriquí del Golfo y Herrera

**4.3 Trabajo de campo**

El área de extracción de material de gravera se localiza en un islote ubicado en tres bancos de arena, en el centro del rio y en la orilla izquierda, producto de la escorrentía del rio que acumula el material cuando en crecida, la masa de agua fluye en un ángulo (imagen 2).

Durante la inspección del terreno no se localizaron sobre la superficie objetos de interés arqueológico (foto 1,2,3).

En el margen derecho del río, el terreno está ocupado por una plantación de bananos y de la misma forma, no se localizaron objetos de interés. En esta área, se perforaron 10 pozos de sondeo cuyo resultado arrojaron sin recursos arqueológico, una tierra marrón ocre oscura arenosa producto de la acumulación de aluviones del río que los deposita durante sus crecidas (imagen 2, tabla 1, foto 4,5,6).



Foto 1. Área de extracción.



Foto 2. Área de extracción.



Foto 3.  Área de extracción.



Foto 4.  Área de extracción.

**Tabla 1. Localización de Pozos de Sondeo**

| | Localización de Pozos de Sondeo en coordenadas UTM WGS 84 | | |
|---|---|---|---|
| Nº | Este | Norte | Características |
| 1 | 346212 | 1023679 | Tierra aluviónica ocre oscura |
| 2 | 346234 | 1023703 | Tierra aluviónica ocre oscura |
| 3 | 346239 | 1023702 | Tierra aluviónica ocre oscura |
| 4 | 346235 | 1023681 | Tierra aluviónica ocre oscura |
| 5 | 346223 | 1023672 | Tierra aluviónica ocre oscura |
| 6 | 346211 | 1023662 | Tierra aluviónica ocre oscura |
| 7 | 346194 | 1023658 | Tierra aluviónica ocre oscura |
| 8 | 346181 | 1023652 | Tierra aluviónica ocre oscura |
| 9 | 346197 | 1023652 | Tierra aluviónica ocre oscura |
| 10 | 346171 | 1023686 | Tierra aluviónica ocre oscura |

**Fuente:** Datos tomados en campo.

## 5. CONCLUSIONES

El proyecto fue estudiado según sus especificaciones y el terreno que ocupa según su formación geológica y características arqueológicas.

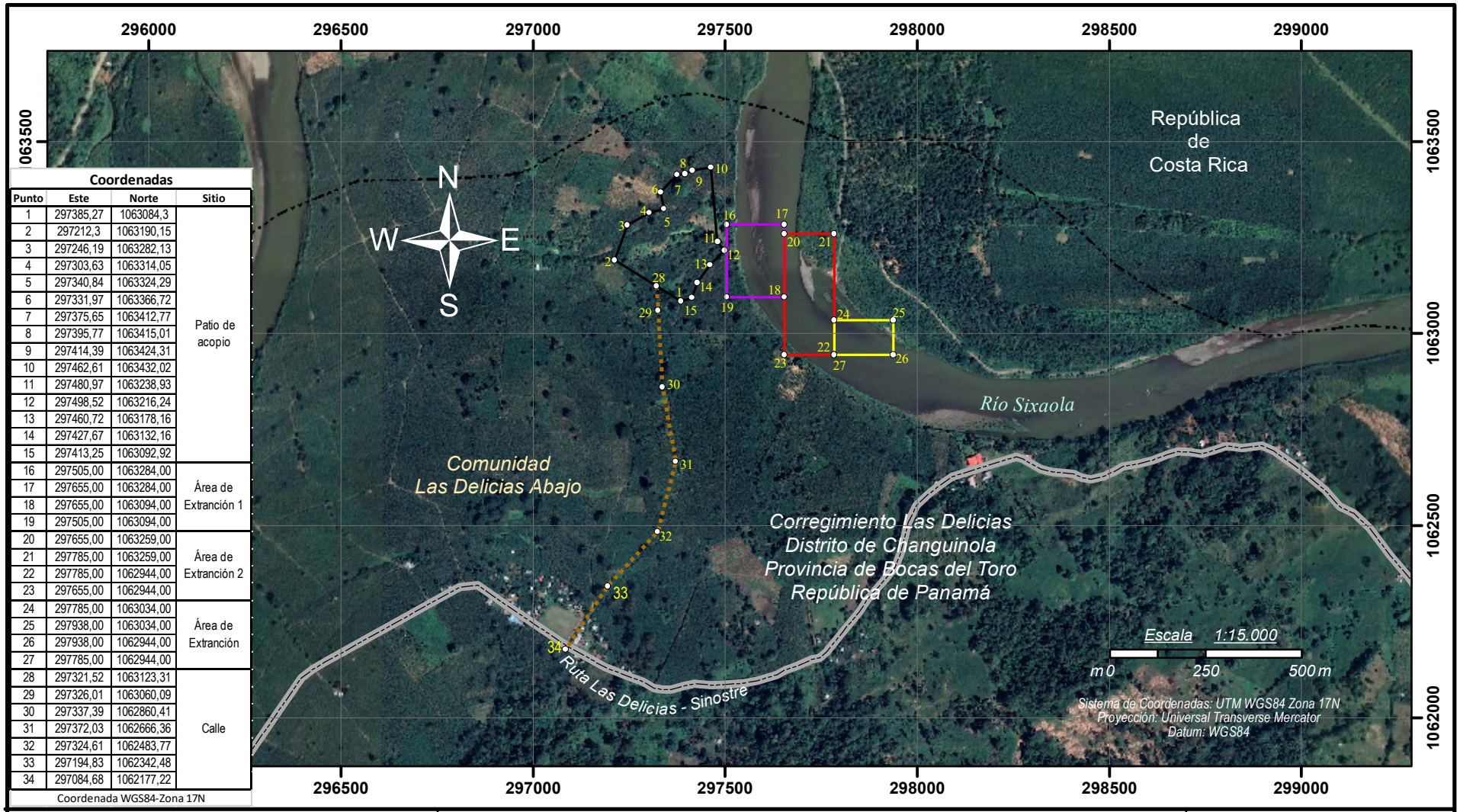
El área de extracción fue supervisada utilizando las técnicas de observación de la superficie del terreno y perforando pozos de sondeo.

La supervisión de la superficie y excavación de pozos de sondeo no arrojaron evidencias de recursos arqueológicos.

Según la revisión de las características arqueológicas del terreno, no se informa sobre la existencia de sitios u objetos arqueológicos estudiados o declarados su existencia.

Las personas ligadas al terreno del proyecto no informan sobre existencia de evidencias arqueológicas.

El resultado de la inspección demuestra que el proyecto durante su construcción, no afectara recursos arqueológicos.




**Coordenadas**

| Punto | Este | Norte | Sitio |
|---|---|---|---|
| 1 | 297385,27 | 1063084,3 | Patio de acopio |
| 2 | 297212,3 | 1063190,15 | |
| 3 | 297246,19 | 1063282,13 | |
| 4 | 297303,63 | 1063314,05 | |
| 5 | 297340,84 | 1063324,29 | |
| 6 | 297331,97 | 1063366,72 | |
| 7 | 297375,65 | 1063412,77 | |
| 8 | 297395,77 | 1063415,01 | |
| 9 | 297414,39 | 1063424,31 | |
| 10 | 297462,61 | 1063432,02 | |
| 11 | 297480,97 | 1063238,93 | |
| 12 | 297498,52 | 1063216,24 | |
| 13 | 297460,72 | 1063178,16 | |
| 14 | 297427,67 | 1063132,16 | |
| 15 | 297413,25 | 1063092,92 | |
| 16 | 297505,00 | 1063284,00 | Área de Extranción 1 |
| 17 | 297655,00 | 1063284,00 | |
| 18 | 297655,00 | 1063094,00 | |
| 19 | 297505,00 | 1063094,00 | |
| 20 | 297655,00 | 1063259,00 | Área de Extranción 2 |
| 21 | 297785,00 | 1063259,00 | |
| 22 | 297785,00 | 1062944,00 | |
| 23 | 297655,00 | 1062944,00 | |
| 24 | 297785,00 | 1063034,00 | Área de Extranción |
| 25 | 297938,00 | 1063034,00 | |
| 26 | 297938,00 | 1062944,00 | |
| 27 | 297785,00 | 1062944,00 | |
| 28 | 297321,52 | 1063123,31 | Calle |
| 29 | 297326,01 | 1063060,09 | |
| 30 | 297337,39 | 1062860,41 | |
| 31 | 297372,03 | 1062666,36 | |
| 32 | 297324,61 | 1062483,77 | |
| 33 | 297194,83 | 1062342,48 | |
| 34 | 297084,68 | 1062177,22 | |

Coordenada WGS84-Zona 17N

***Ubicación Regional***




**Leyenda**

**Áreas del Proyecto**

- Extrancion 1
- Extrancion 2
- Extrancion 3
- Patio de acopio

- Coordenadas
- Corregimientos
- Alineamiento de la calle
- Vía existente

*Referencia:*
*Datos suministrados por el promotor.*
*Imagenes Satelital de Google Earth.*

## Mapa de Ubicación Geográfica del Área del Proyecto

Proyecto: Sitio de extracción de arena y grava del río Sixaola.

Localización:
Corregimiento Las Delicias,
Distrito de Changuinola,
Provincia de Bocas del Toro.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Casimir de Brizuela, Gladys. Síntesis de Arqueología de Panamá. EUPAN. Panamá, 1972

Cooke, Richard. Sanchez, Luis. Arqueología De Panamá (1888 – 2003) Comisión Universitaria del Centenario de La República. Panamá: Cien Años De República. Manfred, S.A. Primera Edición, 2004. Panamá, 2004

Cooke, Richard, Sánchez Luis, Guzmán Smith, Nicole y Lara Kraudy, Alexandra. Panamá Prehispánico en: Castillero, Calvo. Nueva Historia General de Panamá. Volumen 1, Tomo 1 Editora Novo Art, S.A. 2019

Linares, Olga. La Cronología Arqueológica Del Golfo De Chiriquí. Panamá. XXXI Congreso Internacional De Americanistas. Vol.1.Págs.405-14. Separata. Sevilla, 1966.

Renfrew, Collin . Bahn, Paul. Arqueología: Teorías, Métodos y Practica. Ediciones Akal, S.A. 1993

Autoridad Nacional del Ambiente. Atlas Ambiental de La República de Panamá. Gobierno Nacional, 2010

**Leyes y normas legales**

Constitución Política de La República de Panamá.

Asamblea Legislativa. Ley Nº 14 del 5 de mayo de 1982, por la cual se dictan las medidas sobre la custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de La Nación. Gaceta Oficial19566 de 14/05/1982

Asamblea Legislativa. Ley 58 del 7 de agosto de 2003, por la cual se modifica artículos de la ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del patrimonio histórico de La Nación, y dicta otras disposiciones. Gaceta Oficial 24864 de 12/08/2003

Asamblea Legislativa. Ley Nº 41 del 1 de julio de 1998, la cual establece que la administración del ambiente es una obligación del Estado. En su artículo 5 crea La Autoridad Nacional del Ambiente como rectora en materia de recursos.

naturales y del ambiente. Gaceta Oficial 23578 de 03/07/1998

Asamblea Legislativa. Ley 58 de 2003 del 7 de agosto de 2003, por la cual se modifica artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación, y dicta otras disposiciones. Gaceta Oficial24864 de 12/08/2003

Autoridad Nacional del Ambiente. Resolución Nº AG-0209-01 de 10 de diciembre de 2001, ‘’Por la cual se establece el manual operativo de evaluación de impacto ambiental ‘’

Autoridad Nacional del Ambiente. ANAM Resolución AG-0363-2005 (De 8 de Julio de 2005) “Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental”

Autoridad Nacional del Ambiente. Atlas Ambiental de La República de Panamá. Gobierno Nacional, 2010

Dirección Nacional de Patrimonio Histórico. Resolución 067-08 DNPT de 20 De Julio de 2008

Ministerio de Economía y Finanzas. Decreto Ejecutivo Nº 123 del 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo Nº 209 del 5 de septiembre de 2006. Gaceta Oficial 26352-A

## 14.7. INFORME DE INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE. MEDICIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PM-10 Y PM-2.5.

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

# INFORME DE INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE. MEDICIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PM 10 – PM 2.5

## PROYECTO: "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS PARA OBRA PÚBLICA (GRAVA DE RÍO)"

**FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:** 12 DE DICIEMBRE DE 2024

**FECHA DE INSPECCIÓN:** 21 AL 22 DE NOVIEMBRE DE 2024

**TIPO DE PROYECTO:** CONSTRUCCIÓN

**CLASIFICACIÓN: CALIDAD DE AIRE**

**IDENTIFICACIÓN DEL INFORME:** 24-23-01-SC-30-LMA-V0

ALIS R. SAMANIEGO A.
C.I.P. 6-710-920
INGENIERA INDUSTRIAL
LICENCIA NO. 2009-022-080
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

APROBADO POR:
ING.INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

**CONTENIDO**

1. INFORMACIÓN GENERAL ..... 3
2. MÉTODO ..... 3
3. NORMA APLICABLE ..... 3
4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO ..... 4
5. DATOS DE LA MEDICIÓN: ..... 5
6. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN ..... 5
6.1 TABLAS DE RESULTADOS ..... 5
6.2 GRÁFICOS OBTENIDOS ..... 8
6.3 RESULTADO DE LA MEDICIÓN ..... 8
6.4 TÉCNICO QUE REALIZÓ LA INSPECCIÓN ..... 9
7. ANEXOS ..... 9

Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**1.1 Tipo de Servicio:** INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL – MEDICIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PM 10, PM 2.5.

**1.2 Identificación de la aprobación del Servicio**: 24-01-SC-30-LMA-V0

**1.3 Datos Generales de la Empresa**

| **Nombre del Proyecto** | **EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS PARA OBRA PÚBLICA (GRAVA DE RÍO)** |
|---|---|
| **Persona de contacto** | GILBERTO SAMANIEGO |
| **Fecha de la Inspección** | 21 AL 22 DE NOVIEMBRE DE 2024 |
| **Localización del proyecto:** | CORREGIMIENTO DE LAS DELICIAS, DISTRITO DE CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO |
| **Coordenadas:** | PUNTO 1 – 1062691 N, 298267 E |

**1.4 Descripción del trabajo de Inspección**

Se realizó la Inspección de Calidad de Aire Ambiental, realizando la Medición de Partículas suspendidas PM10 y PM 2.5, Corregimiento de Las Delicias, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro, los días 21 al 22 de noviembre de 2024.

La descripción cualitativa durante la medición corresponde: Día soleado. Humedad Relativa: 84 %RH, Velocidad del Viento: 0.5 m/s, Temperatura: 30 °C Dentro del proyecto

## 2. MÉTODO

De acuerdo a la Medición en tiempo real, con memoria de almacenaje de datos (Datalogger).

UNE-EN 16450:2017 Sistemas automáticos de medida para la medición de la concentración de materia particulada PM 10, PM 2.5.

Los tiempos de inspección son definidos por el cliente. El Laboratorio de Mediciones Ambientales, S.A. no propone, ni define los tiempos de medición de los parámetros solicitados.

## 3. NORMA APLICABLE

Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

Resolución No. 021 de 24 de enero del 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 de aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para vigilancia del cumplimiento de esta norma.

"Los valores Guía de la OMS, son percentiles para mediciones anuales". Para el cumplimiento de los valores límite se requieren mediciones anuales en el punto de inspección.

Niveles recomendados en las Guías de Calidad de Aire (GCA) 2021 OMS.

| Contaminante | Tiempo | Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023 |
|---|---|---|
| **PM $_{2.5}$ µg/m$^3$** | **Anual** | **15** |
| | **24 horas** | **37.5** |
| **PM $_{10}$ µg/m$^3$** | **Anual** | **30** |
| | **24 horas** | **75** |

## 4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

| MEDIDOR DE PARTÍCULAS | PM 10 |
|---|---|
| **Instrumento utilizado** | EQ-23-02 |
| **Marca del equipo** | AEROQUAL |
| **Modelo** | SERIE 500 |
| **Rango** | 0.0001 – 1.000 mg/m$^3$ |
| **Fecha de calibración** | 26 DE DICIEMBRE DE 2023 |

| MEDIDOR DE PARTÍCULAS | PM 10 |
|---|---|
| **Instrumento utilizado** | EQ-23-04 |
| **Marca del equipo** | AEROQUAL |
| **Modelo** | SERIE 500 |
| **Rango** | 0.0001 – 1.000 mg/m$^3$ |
| **Fecha de calibración** | 12 DE JUNIO DE 2024 |

Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

## 5. DATOS DE LA MEDICIÓN:

Las mediciones se realizaron en el horario diurno/nocturno utilizando el **Medidor de partículas** calibrado, Tomando lecturas de (5 minutos) durante (24 horas) en cada punto, grafica de resultados.

## 6. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN

### 6.1 TABLAS DE RESULTADOS

**Punto N°1**

| HORA | MEDICIÓN PM10 EN µg/ m³ | MEDICIÓN PM2.5 EN µg/ m³ | HORA | MEDICIÓN PM10 EN µg/ m³ | MEDICIÓN PM2.5 EN µg/ m³ | HORA | MEDICIÓN PM10 EN µg/ m³ | MEDICIÓN PM2.5 EN µg/ m³ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **6:28 p. m.** | 5 | 2 | 2:33 a. m. | 4 | 2 | 10:38 a. m. | 6 | 2 |
| **6:33 p. m.** | 5 | 3 | 2:38 a. m. | 5 | 2 | 10:43 a. m. | 6 | 2 |
| **6:38 p. m.** | 6 | 2 | 2:43 a. m. | 3 | 2 | 10:48 a. m. | 6 | 2 |
| **6:43 p. m.** | 5 | 3 | 2:48 a. m. | 4 | 3 | 10:53 a. m. | 9 | 2 |
| **6:48 p. m.** | 6 | 3 | 2:53 a. m. | 3 | 3 | 10:58 a. m. | 7 | 2 |
| **6:53 p. m.** | 5 | 2 | 2:58 a. m. | 4 | 2 | 11:03 a. m. | 6 | 2 |
| **6:58 p. m.** | 6 | 3 | 3:03 a. m. | 4 | 3 | 11:08 a. m. | 5 | 2 |
| **7:03 p. m.** | 6 | 3 | 3:08 a. m. | 4 | 3 | 11:13 a. m. | 5 | 2 |
| **7:08 p. m.** | 6 | 2 | 3:13 a. m. | 4 | 3 | 11:18 a. m. | 5 | 2 |
| **7:13 p. m.** | 5 | 3 | 3:18 a. m. | 3 | 4 | 11:23 a. m. | 5 | 2 |
| **7:18 p. m.** | 5 | 3 | 3:23 a. m. | 3 | 4 | 11:28 a. m. | 6 | 2 |
| **7:23 p. m.** | 5 | 2 | 3:28 a. m. | 3 | 3 | 11:33 a. m. | 6 | 3 |
| **7:28 p. m.** | 5 | 3 | 3:33 a. m. | 3 | 3 | 11:38 a. m. | 6 | 2 |
| **7:33 p. m.** | 6 | 2 | 3:38 a. m. | 3 | 3 | 11:43 a. m. | 6 | 3 |
| **7:38 p. m.** | 5 | 2 | 3:43 a. m. | 4 | 4 | 11:48 a. m. | 6 | 3 |
| **7:43 p. m.** | 6 | 3 | 3:48 a. m. | 3 | 3 | 11:53 a. m. | 7 | 3 |
| **7:48 p. m.** | 6 | 2 | 3:53 a. m. | 4 | 4 | 11:58 a. m. | 7 | 3 |
| **7:53 p. m.** | 6 | 3 | 3:58 a. m. | 5 | 4 | 12:03 p. m. | 7 | 3 |
| **7:58 p. m.** | 7 | 2 | 4:03 a. m. | 4 | 4 | 12:08 p. m. | 5 | 2 |
| **8:03 p. m.** | 6 | 3 | 4:08 a. m. | 6 | 3 | 12:13 p. m. | 5 | 2 |
| **8:08 p. m.** | 5 | 2 | 4:13 a. m. | 6 | 4 | 12:18 p. m. | 5 | 2 |
| **8:13 p. m.** | 5 | 3 | 4:18 a. m. | 7 | 4 | 12:23 p. m. | 4 | 2 |
| **8:18 p. m.** | 4 | 2 | 4:23 a. m. | 7 | 3 | 12:28 p. m. | 4 | 2 |
| **8:23 p. m.** | 5 | 3 | 4:28 a. m. | 8 | 4 | 12:33 p. m. | 4 | 3 |
| **8:28 p. m.** | 4 | 2 | 4:33 a. m. | 6 | 4 | 12:38 p. m. | 3 | 2 |
| **8:33 p. m.** | 5 | 3 | 4:38 a. m. | 6 | 3 | 12:43 p. m. | 3 | 3 |
| **8:38 p. m.** | 5 | 3 | 4:43 a. m. | 4 | 4 | 12:48 p. m. | 3 | 3 |
| **8:43 p. m.** | 5 | 3 | 4:48 a. m. | 4 | 2 | 12:53 p. m. | 3 | 2 |

Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **8:48 p. m.** | 5 | 2 | 4:53 a. m. | 4 | 3 | 12:58 p. m. | 3 | 2 |
| **8:53 p. m.** | 5 | 3 | 4:58 a. m. | 4 | 3 | 1:03 p. m. | 6 | 2 |
| **8:58 p. m.** | 6 | 2 | 5:03 a. m. | 6 | 2 | 1:08 p. m. | 6 | 2 |
| **9:03 p. m.** | 5 | 3 | 5:08 a. m. | 6 | 1 | 1:13 p. m. | 6 | 2 |
| **9:08 p. m.** | 6 | 2 | 5:13 a. m. | 5 | 2 | 1:18 p. m. | 6 | 2 |
| **9:13 p. m.** | 5 | 3 | 5:18 a. m. | 6 | 2 | 1:23 p. m. | 6 | 2 |
| **9:18 p. m.** | 6 | 3 | 5:23 a. m. | 6 | 2 | 1:28 p. m. | 6 | 2 |
| **9:23 p. m.** | 5 | 3 | 5:28 a. m. | 7 | 1 | 1:33 p. m. | 6 | 2 |
| **9:28 p. m.** | 6 | 4 | 5:33 a. m. | 7 | 2 | 1:38 p. m. | 7 | 3 |
| **9:33 p. m.** | 6 | 3 | 5:38 a. m. | 5 | 3 | 1:43 p. m. | 7 | 2 |
| **9:38 p. m.** | 6 | 3 | 5:43 a. m. | 4 | 2 | 1:48 p. m. | 6 | 3 |
| **9:43 p. m.** | 6 | 3 | 5:48 a. m. | 6 | 2 | 1:53 p. m. | 6 | 2 |
| **9:48 p. m.** | 5 | 4 | 5:53 a. m. | 6 | 1 | 1:58 p. m. | 6 | 2 |
| **9:53 p. m.** | 5 | 3 | 5:58 a. m. | 6 | 2 | 2:03 p. m. | 6 | 2 |
| **9:58 p. m.** | 5 | 3 | 6:03 a. m. | 6 | 2 | 2:08 p. m. | 4 | 2 |
| **10:03 p. m.** | 4 | 3 | 6:08 a. m. | 4 | 1 | 2:13 p. m. | 4 | 2 |
| **10:08 p. m.** | 4 | 3 | 6:13 a. m. | 4 | 2 | 2:18 p. m. | 5 | 2 |
| **10:13 p. m.** | 4 | 3 | 6:18 a. m. | 4 | 2 | 2:23 p. m. | 5 | 2 |
| **10:18 p. m.** | 6 | 2 | 6:23 a. m. | 4 | 2 | 2:28 p. m. | 6 | 2 |
| **10:23 p. m.** | 6 | 2 | 6:28 a. m. | 3 | 3 | 2:33 p. m. | 4 | 3 |
| **10:28 p. m.** | 7 | 3 | 6:33 a. m. | 4 | 2 | 2:38 p. m. | 4 | 4 |
| **10:33 p. m.** | 6 | 2 | 6:38 a. m. | 5 | 3 | 2:43 p. m. | 4 | 3 |
| **10:38 p. m.** | 7 | 3 | 6:43 a. m. | 5 | 2 | 2:48 p. m. | 6 | 3 |
| **10:43 p. m.** | 6 | 3 | 6:48 a. m. | 5 | 3 | 2:53 p. m. | 6 | 3 |
| **10:48 p. m.** | 4 | 3 | 6:53 a. m. | 6 | 2 | 2:58 p. m. | 6 | 2 |
| **10:53 p. m.** | 5 | 3 | 6:58 a. m. | 5 | 3 | 3:03 p. m. | 7 | 2 |
| **10:58 p. m.** | 5 | 2 | 7:03 a. m. | 6 | 2 | 3:08 p. m. | 6 | 2 |
| **11:03 p. m.** | 4 | 3 | 7:08 a. m. | 6 | 2 | 3:13 p. m. | 7 | 2 |
| **11:08 p. m.** | 5 | 3 | 7:13 a. m. | 5 | 2 | 3:18 p. m. | 6 | 3 |
| **11:13 p. m.** | 6 | 3 | 7:18 a. m. | 6 | 2 | 3:23 p. m. | 7 | 2 |
| **11:18 p. m.** | 6 | 2 | 7:23 a. m. | 6 | 1 | 3:28 p. m. | 8 | 3 |
| **11:23 p. m.** | 5 | 3 | 7:28 a. m. | 6 | 2 | 3:33 p. m. | 5 | 2 |
| **11:28 p. m.** | 6 | 3 | 7:33 a. m. | 5 | 2 | 3:38 p. m. | 7 | 3 |
| **11:33 p. m.** | 6 | 3 | 7:38 a. m. | 5 | 2 | 3:43 p. m. | 6 | 3 |
| **11:38 p. m.** | 5 | 3 | 7:43 a. m. | 5 | 2 | 3:48 p. m. | 7 | 3 |
| **11:43 p. m.** | 5 | 3 | 7:48 a. m. | 6 | 2 | 3:53 p. m. | 6 | 3 |
| **11:48 p. m.** | 5 | 3 | 7:53 a. m. | 6 | 3 | 3:58 p. m. | 7 | 3 |
| **11:53 p. m.** | 4 | 3 | 7:58 a. m. | 6 | 2 | 4:03 p. m. | 6 | 2 |
| **11:58 p. m.** | 4 | 2 | 8:03 a. m. | 5 | 2 | 4:08 p. m. | 7 | 2 |
| **12:03 a. m.** | 4 | 3 | 8:08 a. m. | 5 | 2 | 4:13 p. m. | 6 | 2 |

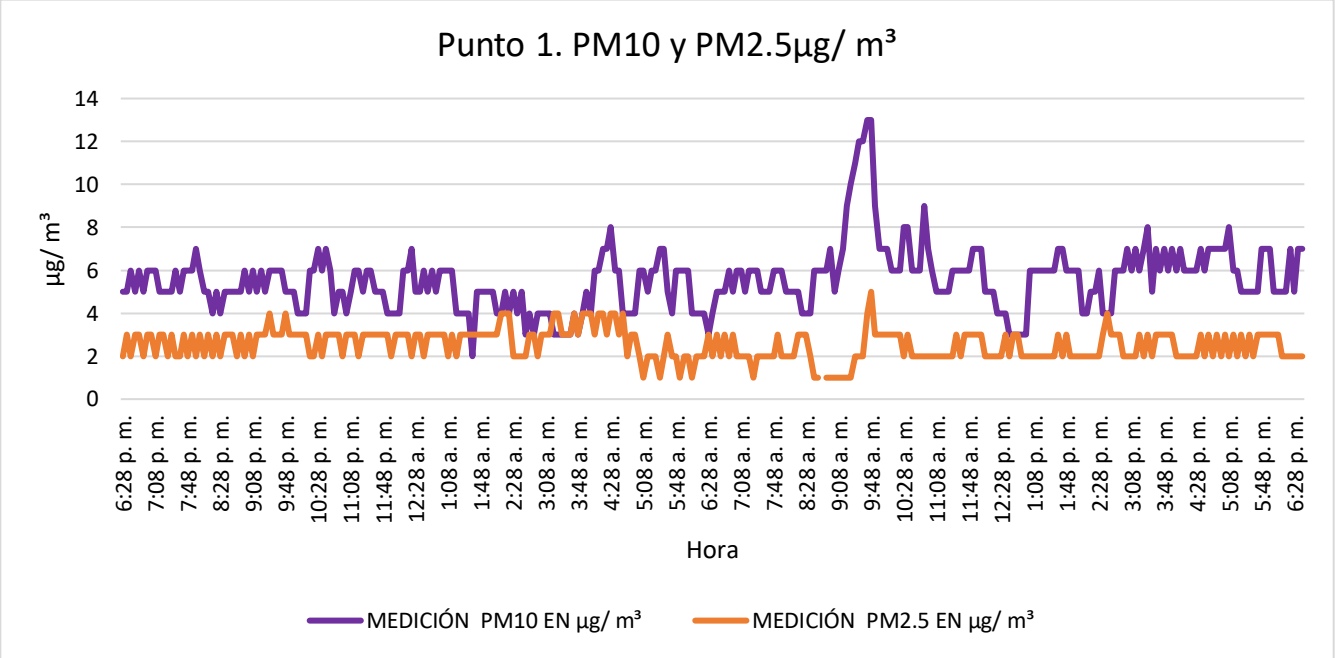
Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **12:08 a. m.** | 4 | 3 | 8:13 a. m. | 5 | 2 | 4:18 p. m. | 6 | 2 |
| **12:13 a. m.** | 6 | 3 | 8:18 a. m. | 5 | 3 | 4:23 p. m. | 6 | 2 |
| **12:18 a. m.** | 6 | 3 | 8:23 a. m. | 4 | 3 | 4:28 p. m. | 6 | 2 |
| **12:23 a. m.** | 7 | 2 | 8:28 a. m. | 4 | 3 | 4:33 p. m. | 7 | 3 |
| **12:28 a. m.** | 5 | 3 | 8:33 a. m. | 4 | 2 | 4:38 p. m. | 6 | 2 |
| **12:33 a. m.** | 5 | 3 | 8:38 a. m. | 6 | 1 | 4:43 p. m. | 7 | 3 |
| **12:38 a. m.** | 6 | 2 | 8:43 a. m. | 6 | 1 | 4:48 p. m. | 7 | 2 |
| **12:43 a. m.** | 5 | 3 | 8:48 a. m. | 6 | | 4:53 p. m. | 7 | 3 |
| **12:48 a. m.** | 6 | 3 | 8:53 a. m. | 6 | 1 | 4:58 p. m. | 7 | 2 |
| **12:53 a. m.** | 5 | 3 | 8:58 a. m. | 7 | 1 | 5:03 p. m. | 7 | 3 |
| **12:58 a. m.** | 6 | 3 | 9:03 a. m. | 5 | 1 | 5:08 p. m. | 8 | 2 |
| **1:03 a. m.** | 6 | 3 | 9:08 a. m. | 6 | 1 | 5:13 p. m. | 6 | 3 |
| **1:08 a. m.** | 6 | 2 | 9:13 a. m. | 7 | 1 | 5:18 p. m. | 6 | 2 |
| **1:13 a. m.** | 6 | 3 | 9:18 a. m. | 9 | 1 | 5:23 p. m. | 5 | 3 |
| **1:18 a. m.** | 4 | 2 | 9:23 a. m. | 10 | 1 | 5:28 p. m. | 5 | 2 |
| **1:23 a. m.** | 4 | 3 | 9:28 a. m. | 11 | 2 | 5:33 p. m. | 5 | 3 |
| **1:28 a. m.** | 4 | 3 | 9:33 a. m. | 12 | 2 | 5:38 p. m. | 5 | 2 |
| **1:33 a. m.** | 4 | 3 | 9:38 a. m. | 12 | 2 | 5:43 p. m. | 5 | 3 |
| **1:38 a. m.** | 2 | 3 | 9:43 a. m. | 13 | 4 | 5:48 p. m. | 7 | 3 |
| **1:43 a. m.** | 5 | 3 | 9:48 a. m. | 13 | 5 | 5:53 p. m. | 7 | 3 |
| **1:48 a. m.** | 5 | 3 | 9:53 a. m. | 9 | 3 | 5:58 p. m. | 7 | 3 |
| **1:53 a. m.** | 5 | 3 | 9:58 a. m. | 7 | 3 | 6:03 p. m. | 5 | 3 |
| **1:58 a. m.** | 5 | 3 | 10:03 a. m. | 7 | 3 | 6:08 p. m. | 5 | 3 |
| **2:03 a. m.** | 5 | 3 | 10:08 a. m. | 7 | 3 | 6:13 p. m. | 5 | 2 |
| **2:08 a. m.** | 4 | 3 | 10:13 a. m. | 6 | 3 | 6:18 p. m. | 5 | 2 |
| **2:13 a. m.** | 4 | 4 | 10:18 a. m. | 6 | 3 | 6:23 p. m. | 7 | 2 |
| **2:18 a. m.** | 5 | 4 | 10:23 a. m. | 6 | 3 | 6:28 p. m. | 5 | 2 |
| **2:23 a. m.** | 4 | 4 | 10:28 a. m. | 8 | 2 | 6:33 p. m. | 7 | 2 |
| **2:28 a. m.** | 5 | 2 | 10:33 a. m. | 8 | 3 | 6:38 p. m. | 7 | 2 |
| | | | | | | **promedio** | **5.6** | **2.54** |

Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

## 6.2 GRÁFICOS OBTENIDOS

**Punto 1**




## 6.3 RESULTADO DE LA MEDICIÓN

**PUNTO 1- PM 10 24 -hours Average: 5.6 µg/m³**

**PUNTO 1- PM 2.5 24 -hours Average: 2.54 µg/m³**

Para el proyecto “EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS PARA OBRA PÚBLICA (GRAVA DE RÍO)” el promedio de partículas suspendidas en un periodo de 24 horas fue de 5.6 µg/m³ para PM10 y 2.54 µg/m³ para PM2.5 en el punto 1.

De acuerdo a las recomendaciones sobre contaminantes atmosféricos de la Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023 los niveles promedios para partículas suspendidas PM 10 no debe superar 75 µg/m³ en 24 horas, para partículas suspendidas PM 2.5 no debe superar 37.5 µg/m³ en 24 horas, de acuerdo a las Guías de la OMS, estos valores de referencia son percentiles, solo pueden ser aplicados para mediciones anuales, se hace referencia que las mediciones realizadas son para línea base, a solicitud del cliente.

Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

Los tiempos de inspección son definidos por el cliente. El Laboratorio de Mediciones Ambientales, S.A. no propone, ni define los tiempos de medición de los parámetros solicitados.

### 6.4 TÉCNICO QUE REALIZÓ LA INSPECCIÓN

**NOMBRE: Marcos Ríos**

**CEDULA: 4-143-429**

**CARGO: Inspector Subcontratado**

**FIRMA**



## 7. ANEXOS

- REGISTRO FOTOGRÁFICO
- UBICACIÓN DEL PROYECTO
- CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

## REGISTRO FOTOGRÁFICO





Plaza COOPEVE, Local N°7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

## UBICACIÓN DEL PROYECTO




**CORREGIMIENTO DE LAS DELICIAS, DISTRITO DE CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO**

**PUNTO 1 – 1062691 N, 298267 E**

# CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS

**ITS Technologies**

***FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0***

Calibration Certificate

**Certificado No:** **602-2023-343 v.0**

***Datos de Referencia***

**Cliente:** Laboratorio de Mediciones Ambientales
Customer

**Usuario final del certificado:** Laboratorio de Mediciones Ambientales
Certificate´s end user

**Dirección:** David, Chiriquí.
Address

***Datos del Equipo Calibrado***

**Instrumento:** Monitor de Material Particulac
Instrument

**Lugar de calibración:** CALTECH
Calibration place

**Fabricante:** Aeroqual
Manufacter

**Fecha de recepción:** 2023-dic-13
Reception date

**Modelo:** Serie 500
Model

**Fecha de calibración:** 2023-dic-26
Calibration date

**No. Identificación:** 0
ID number

**Vigencia:** * 2024-dic-25
Valid Thru

**Condiciones del instrumento:** ver inciso f): en Página 3.
Instrument Conditions See Section f): on Page 3.

**Resultados:** ver inciso c): en Página 2,
Results See Section c): on Page 2.

**No. Serie:** **1704191-5015**
Serial number

**Fecha de emisión del certificado:** 2024-feb-02
Preparation date of the certificate:

**Patrones:** ver inciso b): en Página 2.
Standards See Section b): on Page 2.

**Procedimiento/método utilizado:** Ver Inciso a): en Página 2.
Procedure/method used See Section a): on Page 2.

**Incertidumbre:** ver inciso d): en Página 2.
Uncertainty See Section d): on Page 2.

| | | Temperatura (°C): | Humedad Relativa (%): | Presion Atmosferica (mbar): |
|---|---|---|---|---|
| **Condiciones ambientales de medición** | Inicial | 20,9 | 67,0 | 1012 |
| Environmental conditions of measurement | Final | 21,5 | 69,7 | 1012 |

**Calibrado por:** Danilo Ramos M. *Danilo Ramos M*
Técnico de Calibración

**Revisado / Aprobado por:** Rubén R. Ríos R.
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

ITS Technologies

*FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0*

Calibration Certificate

**a) Procedimiento o Método de Calibración:**

El método de calibración de los detectore de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

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

**b) Patrones o Materiales de Referencias:**

| Material de Referencias | No. de Parte | No. de Lote | Fecha de Expiración |
|---|---|---|---|
| Polvo Standars | 13204F | N/A | N/A. |

| Intrumento<br>Instrument | Numero de Serie<br>Serial Number | Ultima Calibración<br>last calibration | Próxima Calibración<br>Next calibration | Trazabilidad<br>traceability |
|---|---|---|---|---|
| Registrador de RH/ Temp. HOBO MX LOGGER | 20781579 | 2023-jul-24 | 2024-jul-23 | MetriLAB/ SI |

**c) Resultados:**

**Tabla de Resultado**

| Gas | Unidad | Vref | Vinicial | Vfinal | Error | U = +/- gas | Conformidad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PM 2,5 | ug/m3 | 0,005 | 0,018 | 0,010 | 0,005 | 0,002 | N/A |
| PM 10 | ug/m3 | 0,013 | 0,043 | 0,021 | 0,008 | 0,003 | N/A |

**d) Incertidumbre:**

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

**e) Observaciones:**

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

602-2023-343 v.0

ITS Technologies

*FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0*

Calibration Certificate

**f) Condiciones del instrumento:**

El Instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo cuenta con los siguientes sensores:

Sensor de Material Particulado 5003-5D68-001

**g) Referencias:**

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

**FIN DEL CERTIFICADO**

602-2023-343 v.0

QUALITY ENGINEERING IN METROLOGY

# Certificado de calibración

*(Calibration certificate)*



## DATOS GENERALES

| | | | |
|---|---|---|---|
| Dimensional<br>*Dimentional Laboratory* | Distribución por tamaño de partículas disueltas en aire | No. de certificado<br>*Report number* | CE-QEM-3060 |
| Magnitud o Área:<br>*Measure or Genenerate* | | Fecha de calibración:<br>*Calibration date* | 2024-06-12 |

## DATOS DEL CLIENTE

| | |
|---|---|
| Cliente/Usuario:<br>*Customer/User* | **Laboratorio de Mediciones Ambientales, S.A. de C.V.**<br>Plaza Copeve, Local No. 7, David Chiriquí / David Chiriquí / República de Panamá. CP s/CP |

## DATOS EQUIPO DE MEDICIÓN

| | | | |
|---|---|---|---|
| Descripción:<br>*Item* | **Contador de Partículas** | | |
| Fabricante:<br>*Manufacturer* | aeroqual | Modelo:<br>*Model* | series 500 |
| No. de serie:<br>*Serial Number* | 2411201-7022 | Identificación:<br>*ID* | **EQ-23-04 (sensor)**<br>**EQ-29-01 (monitor)** |
| Especificación:<br>*Specification* | Cabezal de conteo de partículas láser (LPC) para Conteo de Material Particular: PM 2,5 y PM 10. | | |

## DATOS DE CALIBRACIÓN

Resultado(s) de la medición(es): *Measuremente result* — Ver tabla de resultados (See results table)

Lugar donde se realizaron las mediciones: *Place where the calibration was carried out* — Laboratorio de Calibración QEM (Salamanca, Gto.)

| Condiciones ambientales<br>*Environmental conditions of measurement* | U(k=2) | Inicial | | a Final | | U(k=2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura:<br>*Temperature* | ± 0,5 | 22,9 | °C | 23,1 | °C | 0.4 °C |
| Humedad relativa:<br>*Relative humidity* | ± 1,7 | 42,0 | %HR | 43,0 | %HR | 1.7 %H.R. |

## OBSERVACIONES

- Los resultados presentados en este informe tienen TRAZABILIDAD a patrones nacionales del Centro Nacional de Metrología (CENAM) y/o internacionales.
- Este documento es válido únicamente en formato digital y con las firmas correspondientes del personal autorizado. Queda prohibida la reproducción parcial de este documento sin permiso del laboratorio que lo emite.
- La incertidumbre de medición se expresa a un nivel de confianza de aproximadamente 95%, con un factor de cobertura k = 2 y considera la heredada por los patrones más la que adiciona el ítem durante la medición.
- La incertidumbre presentada para cada patrón utilizado (en la tabla de la siguiente hoja) es la mejor que se alcanza para el ítem al momento de su calibración. La incertidumbre estándar combinada fue estimada de acuerdo al documento: "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, BIMP, IEC, IFCC, ISO, IUPAP, OIML (1995)".

| Responsable de la medición:<br>*Responsible for the measurement* | Revisó y aprobó:<br>*Approved by* | *Acreditación ISO/IEC 17025:2017* |
|---|---|---|
| Dr.David Rodriguez Carrera<br>*Dto. Técnico* | Ing.Aidee Arteaga Díaz<br>*Dto. Calidad* | PJLA Calibration Accreditation # 110437 |

QUALITY ENGINEERING IN METROLOGY

# Certificado de calibración

*(Calibration certificate)*



Cert. No. CE-QEM-3060

## PATRÓN/MATERIAL DE REFERENCIA

Patrones utilizados

*Standard used*

MR-QEM-019_D. MRC Particle (Polystyrene), Thermo Scientific, No. catalog: PD3000, Batch (NIST): 3495-008, June 30 (2022).

EQ-QEM-087 Particle Counter, Marca CEM Meters, Modelo CM-DT9880r, Trazable al NIST.

## DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Procedimiento(s) utilizado(s)

*Proccedure*

Procedimiento interno basado en ISO 21501-4:2018.

Norma(s) y/o standard(s) utilizado(s)

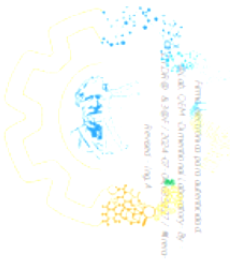
*Norm & standard*

ISO 21501-4 - Determination of particle size distribution — Single particle light interaction methods — Part 4: Light scattering airborne particle counter for clean spaces 2018

JIS B 9921:1997 - Light scattering airborne particle counter for clean spaces JSA - 2012

## MÉTODO(S) DE CALIBRACIÓN Y NOTAS

Se calibra por método indireco por sustitución. La eficiencia de conteo se calcula con la concentración indicada en el instrumento($C_i$) y la concentración de referencia($C_o$) para el canal de materia particular (PM). Los valores son el promedio para 3 mediciones repetidas. Se presentan el intervalo establecido por la norma para este parámetro y la incertidumbre se calculan conforme a la norma ISO 21501-4 (E). El equipo fué ajustado acorde al manual de instrucciones del fabricante para el factor de spam (K) mostrado en la tabla de resultados. El equipo se encuentra dentro de las especificaciones del fabricante.



QUALITY ENGINEERING IN METROLOGY

# Certificado de calibración

*(Calibration certificate)*



Cert. No. CE-QEM-3060

## TABLAS DE RESULTADOS

**TABLA. Prueba de Exactitud. Especificación para exactitud: +/- (0,005 mg/m$^3$ + 15%)**

| Particle | | | Reading (L) | | | | Reference (P) | Desviación | Esp. | Uncertainty |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Nominal Size (µm)* | *Range [mg/m$^3$]* | *Rate sample (m$^3$/min))* | *Time record (min)* | *Gain span (K)* | *$C_i$ [mg/m$^3$]* | *$C_0$ [mg/m$^3$]* | *E [mg/m$^3$]* | *± [mg/m$^3$]* | *Ur [mg/m$^3$]* |
| 2,5 | 0,001 a 1,000 | - | - | 1,097 | 0,489 | 0,5000 | -0,011 | 0,080 | 0,026 |
| 10 | 0,001 a 1,000 | - | - | 1,258 | 0,495 | 0,5000 | -0,005 | 0,080 | 0,026 |

## 14.8 INFORME DE INSPECCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
ORGANISMO DE INSPECCIÓN ACREDITADO
OI-074

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

# INFORME DE INSPECCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL

## PROYECTO: "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METALICOS PARA OBRA PÚBLICA (GRAVA DE RÍO)"

FECHA: 23 DE ENERO DE 2024

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 24-16-01-SC-03-LMA-V0




APROBADO POR:
ING.INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

**CONTENIDO**

1. INFORMACIÓN GENERAL ..... 3

2. MÉTODO ..... 4

3. NORMA APLICABLE ..... 4

4. EQUIPO DE MEDICIÓN ..... 5

5. DATOS DE LA MEDICIÓN ..... 6

6. CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE ..... 7

7. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN ..... 8

8. INTERPRETACIÓN ..... 8

9. DATOS DEL INSPECTOR ..... 9

10. ANEXOS ..... 9

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio: Monitoreo de Ruido Ambiental

1.2 Identificación de la Aprobación del Servicio: 24-01-SC-03-LMA-V0

1.3 Datos de la Empresa Contratante

| | |
|---|---|
| **Nombre del Proyecto** | **EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METALICOS PARA OBRAS PUBLICA (GRAVA DE RÍO)** |
| **Fecha de la inspección** | 23 DE ENERO DE 2024 |
| **Promotor del proyecto** | CONSTRUCTURA URBANA S.A. |
| **Contacto en Proyecto** | GILBERTO SAMANIEGO |
| **Localización del proyecto** | CORREGIMIENTO LAS DELICIAS, DISTRITO DE CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO |
| **Coordenadas** | **PUNTO 1 – 1062264 N, 297117 E** |

1.4 Descripción del trabajo de Inspección

El monitoreo de ruido ambiental se efectuó el día 23 de enero de 2024 en horario diurno, a partir de las 4:30 p.m., en el Corregimiento de Las Delicias, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro.

Con este informe se presenta la situación acústica en zonas puntuales de los poblados antes mencionado para la valoración del ruido ambiental, considerando los siguientes descriptores:

**$L_{eq}$** ⟶ Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustada a escala A).

**$L_{90}$** ⟶ Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).

## 2. MÉTODO

El procedimiento de inspección utilizado P-16-LMA, está basado en la norma UNE-ISO 1996-2:2009 “Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental, parte 2: Determinación de los niveles de ruido.

## 3. NORMA APLICABLE

Para las mediciones de ruido ambiental la metodología empleada se basa en:

3.1 Decreto ejecutivo Nº1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.

3.2 Decreto Ejecutivo Nº306 del 4 de septiembre de 2002 de Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Los límites máximos para determinar el ruido ambiental son los siguientes:

- Según el Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004.

  Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m hasta 9:59 p.m).

- Según el Decreto Ejecutivo N° 306 de 2002.

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

  - *Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.*

- *Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias se permitirá solo un aumento de 3dB en la escala A sobre ruido ambiental.*
- *Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5dB, en la escala A, sobre el ruido de fondo ambiental.*

## 4. EQUIPO DE MEDICIÓN

| | |
|---|---|
| **Instrumento utilizado** | Sonómetro / EQ-16-02 |
| **Modelo del Sonómetro** | Casella Cel-62X |
| **Modelo del calibrador** | CEL-120 Acoustic Calibrator |
| **Serie del sonómetro** | 4806771 |
| **Serie del calibrador acústico** | 5039133 |
| **Fecha de calibración** | 18 de mayo 2023 |
| **Norma de fabricación** | IEC 60651-1979<br>IEC 60804-2000<br>IEC 61672-2002<br>Especificación ANSI S1.4 – 1983 (R2006)<br>ANSI S1.43 – 1997 (R2007)<br>Tipo 1 para sonómetros<br>IEC 61260<br>ANSI S1.11-2004 |
| **Se ajusto antes y después de la medición** | 114 dB |
| **Soporte** | Trípode |

## 5. DATOS DE LA MEDICIÓN

PUNTO 1. DE MEDICIÓN DENTRO DEL PROYECTO

| DATOS DE LA MEDICIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| HORA DE INICIO | 4:30 p.m. | HORA FINAL | 5:30 p.m. |
| INSTRUMENTO UTILIZADO | SONÓMETRO CASELLA CEL-62X EQ-16-02 | | |
| DATOS DEL CALIBRADOR | 114 dB +-0.5 dB | CUMPLE SI | NO CUMPLE |
| **CONDICIONES CLIMÁTICAS** | | **COORDENADAS UTM** | |
| HUMEDAD | 68 %RH | | |
| VELOCIDAD DEL VIENTO | 5.7 km/h | NORTE | 1062264 |
| TEMPERATURA | 28.3 °C | ESTE | 297117 |
| PRESIÓN BAROMÉTRICA | - | Nº PUNTO | 1 |
| DESCRIPCIÓN CUALITATIVA | | CLIMA | |
| Sitio despejado. Área rural. | | NUBLADO SI | SOLEADO LLUVIOSO |
| **TIPO DE VEHÍCULO** | PESADOS NO | CANT 0 | LIGEROS NO CANT 0 |
| **TIPO DE SUELO** | | ROCOSO | |
| **ALTURA DE FUENTE CON RESPECTO AL INSTRUMENTO:** | | 1.55 m | |
| **DISTANCIA DE LA FUENTE AL RECEPTOR:** | | - | |
| **TIPO DE RUIDO** | | | |
| **CONTINUO** SI | **INTERMITENTE** | | **IMPULSIVO** |
| **TIPO DE VEGETACIÓN** | | | |
| **CONTINUO** SI | **BOSQUE** | **PASTIZAL** | MATORRAL |
| **RESULTADOS DE LA MEDICIÓN (dBA)** | | | |
| Leq | 56.9 | Lmin | 50.3 |
| Lmax | 76.3 | L90 | 54.2 |
| DURACIÓN | 1 HORA | OBSERVACIONES | - |

| MEDICIÓN DE DATOS PARA CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE (dBA) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Leq 1** | **Leq 2** | **Leq 3** | **Leq 4** | **Leq 5** | **Observaciones** |
| 57.1 | 57.2 | 57.3 | 57.2 | 57.2 | - |
| DESCRIPCIÓN DE PROBLEMAS QUE AFECTAN LA MEDICIÓN: | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |

## 6. CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE

**Tabla 1 – Resumen de la incertidumbre de medición para $L_{Aeq}$**

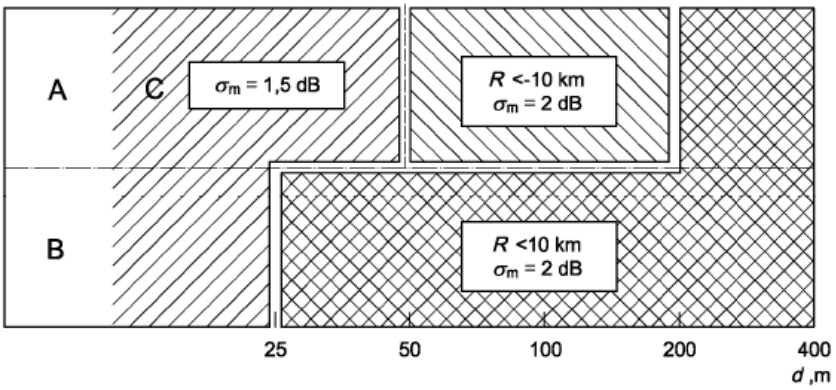
| Incertidumbre típica | | | | Incertidumbre típica combinada | Incertidumbre de medición expandida |
|---|---|---|---|---|---|
| Debido a la instrumentación[a] | Debido a las condiciones de funcionamiento[b] | Debido a las condiciones meteorológicas y del terreno[c] | Debido al sonido residual[d] | | |
| 1,0 | $X$ | $Y$ | $Z$ | $\frac{\sigma_t}{\sqrt{1,0^2+X^2+Y^2+Z^2}}$ | $\pm 2,0\ \sigma_t$ |
| dB | dB | dB | dB | dB | dB |

[a] Para la instrumentación de clase 1 de la Norma IEC 61672-1:2002. Si se utiliza otra instrumentación (clase 2 de la Norma IEC 61672-1:2002 o sonómetros tipo 1 de las Normas IEC 60651:2001/IEC 60804:2000) o micrófonos direccionales, el valor será mayor.

[b] Para ser determinado al menos a partir de tres mediciones en condiciones de repetibilidad, y preferiblemente cinco (el mismo procedimiento de medición, los mismos instrumentos, el mismo operador, el mismo lugar) y en una posición donde las variaciones en las condiciones meteorológicas ejercen una influencia débil en los resultados. Para mediciones a largo plazo, se requieren más mediciones para determinar la desviación típica de repetibilidad. Para el ruido del tráfico rodado, se indican algunas directrices para el valor de $X$ en el apartado 6.2.

[c] El valor varía dependiendo de la distancia de medición y de las condiciones meteorológicas que prevalecen. En el anexo A se describe un método que utiliza una ventana meteorológica simplificada (en este caso $Y = \sigma_m$). Para mediciones a largo plazo, es necesario tratar las diferentes categorías meteorológicas por separado y después combinarlas. Para mediciones a corto plazo, las variaciones en las condiciones del terreno son mínimas. Sin embargo, para mediciones a largo plazo, estas variaciones pueden sumarse de forma considerable a la incertidumbre de medición.

[d] El valor varía dependiendo de la diferencia entre los valores totales medidos y el sonido residual.




Leyenda

A alto
B bajo
C sin restricciones

**Figura A.1 — Radio de curvatura de la trayectoria sonora, $R$, y la contribución a la incertidumbre de medición asociada, expresada como la desviación típica, $\sigma_m$, debido a la influencia climática, para varias combinaciones de alturas fuente/receptor (A a C), en suelos porosos. A distancias $d$, expresadas en metros, de más de 400 m, el radio de curvatura debe ser menor a 10 km y entonces la incertidumbre de medición, $\sigma_m$, es igual a $\left(1+\frac{d}{400}\right)$ dB**

### 6.1. Cálculo de la incertidumbre para la medición del proyecto:

Para obtener la incertidumbre típica combinada se consideraron 5 mediciones, para el cálculo de la "Incertidumbre típica debido a las condiciones de funcionamiento en base a la norma (X)", la "Incertidumbre de la variable debido al Instrumento", la "Incertidumbre debido a las condiciones meteorológicas y del terreno (Fig. A1 referencia de la Norma)" y el aporte de la "Incertidumbre debido al sonido residual que se considera 0 (área rural)".

| Punto de Inspección | Incertidumbre del Instrumento | Incertidumbre de condiciones de funcionamiento | Incertidumbre debido a las condiciones ambientales | Incertidumbre por sonido residual | Incertidumbre típica combinada | Incertidumbre de medición expandida |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **0.7** | **0.00** | **0.5** | **0.07** | **0.86** | **± 1.73** |

## 7. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN

| Niveles de ruido ambiental en la jornada diurna | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Localización** | **L90 (dBA)** | **Distancia al receptor (m)** | **Leq (dBA)** | **Incertidumbre** |
| PUNTO 1 | 54.2 | - | 56.9 | **± 1.73** |

## 8. INTERPRETACIÓN

Los datos de las mediciones de ruido ambiental se obtuvieron en el área más cercana del proyecto a la fuente principal de ruido, en el Punto 1, en horario diurno, con su cálculo de incertidumbre.

De acuerdo con Decreto Ejecutivo Nº1 del 15 de enero del 2004 y el Decreto Ejecutivo 306 de 2002, en donde el Ministerio de Salud señala que los niveles permisibles no deben superar los 60.0 dBA para horario diurno y los 50.0 dBA para horario nocturno, en áreas residenciales e industriales y áreas públicas. El resultado obtenido en el PUNTO1 fue de **59.6** dBA con una incertidumbre es de **± 1.73**, por lo tanto, el nivel sonoro se mantiene dentro de los límites permisibles.

**9. DATOS DEL INSPECTOR**

**NOMBRE: Alis Samaniego**

**CEDULA: 6-710-920**

**CARGO: Inspector**

**FIRMA**




**10. ANEXOS**

- Evidencias Fotográficas
- Ubicación
- Certificado de calibración

## EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE LA MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL



## UBICACIÓN DEL PROYECTO




**CORREGIMIENTO DE LAS DELICIAS, DISTRITO DE CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO**
**PUNTO 1: 1062264 N, 297117 E**

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ITS Technologies

***FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0***
Calibration Certificate

**Certificado No:** 602-2023-103 v.0

***Datos de Referencia***

**Cliente:** Laboratorio de Mediciones Ambientales.
Customer

**Usuario final del certificado:** Laboratorio de Mediciones Ambientales.
Certificate´s end user

**Dirección:** David, Chiriquí, Panamá
Address

***Datos del Equipo Calibrado***

**Instrumento:** Sonómetro
Instrument

**Lugar de calibración:** CALTECH
Calibration place

**Fabricante:** Casella
Manufacter

**Fecha de recepción:** 2023-may-11
Reception date

**Modelo:** CEL-62X
Model

**Fecha de calibración:** 2023-may-18
Calibration date

**No. Identificación:** EQ-16-02
ID number

**Vigencia:** * 2024-may-17
Valid Thru

**Condiciones del instrumento:** ver inciso f): en Página 4.
Instrument Conditions See Section f): on Page 4.

**Resultados:** ver inciso c): en Página 2,
Results See Section c): on Page 2.

**No. Serie:** 4806771
Serial number

**Fecha de emisión del certificado:** 2023-may-30
Preparation date of the certificate:

**Patrones:** ver inciso b): en Página 2.
Standards See Section b): on Page 2.

**Procedimiento/método utilizado:** Ver Inciso a): en Página 2.
Procedure/method used See Section a): on Page 2.

**Incertidumbre:** ver inciso d): en Página 3.
Uncertainty See Section d): on Page 3.

| | | Temperatura (°C): | Humedad Relativa (%): | Presión Atmosférica (mbar): |
|---|---|---|---|---|
| **Condiciones ambientales de medición** | Inicial | 22,56 | 50,7 | 1011 |
| Environmental conditions of measurement | Final | 23,98 | 47,1 | 1011 |

**Calibrado por:** Ezequiel Cedeño. Técnico de Calibración

**Revisado / Aprobado por:** Rubén R. Ríos R. Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

ITS Technologies

*FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0*

Calibration Certificate

**a) Procedimiento o Método de Calibración:**

El metodo de calibracion de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparacion directa contra Patrones de Referencia Cetificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del **PTC-10 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (SONÓMETROS).**

**b) Patrones o Materiales de Referencias:**

| **Intrumento** Instrument | **Numero de Serie** Serial Number | **Ultima Calibración** last calibration | **Próxima Calibración** Next calibration | **Trazabilidad** traceability |
|---|---|---|---|---|
| Sonometro 0 | BDI060002 | 2023-abr-11 | 2024-abr-10 | TSI / a2La |
| Calibrador Acustico B&K | 2512956 | 2023-abr-17 | 2024-abr-16 | Scantek / NVLAP |
| Calibrador Acustico Quest Cal | KZF070002 | 2023-abr-12 | 2024-abr-11 | TSI / a2La |
| Registrador de HR/ Tempratura, HOBO, ONSET | 21126726 | 2022-dic-06 | 2023-dic-06 | Metrilab/ SI. |
| Generador de Funciones DS345 | 42568 | 2022-dic-07 | 2024-dic-07 | SRS/ NIST |

**c) Resultados:**

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

| Frecuencia | Nominal | Margen Inferior | Margen Superior | Recibido | Entregado | Error | Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2) | Unidad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 kHz | 90,0 | 89,5 | 90,5 | 89,6 | 90,2 | 0,20 | 0,06 | dB |
| 1 kHz | 100,0 | 99,5 | 100,5 | 99,5 | 100,1 | 0,10 | 0,06 | dB |
| 1 kHz | 110,0 | 109,5 | 110,5 | 109,4 | 110,0 | 0,00 | 0,06 | dB |
| 1 kHz | 114,0 | 133,8 | 114,2 | 113,4 | 114,0 | 0,00 | 0,06 | dB |
| 1 kHz | 120,0 | 119,5 | 120,5 | 119,3 | 119,9 | -0,10 | 0,06 | dB |

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114.0 dB

| Frecuencia | Nominal | Margen Inferior | Margen Superior | Recibido | Entregado | Error | Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2) | Unidad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 125 Hz | 97,9 | 96,9 | 98,9 | 97,0 | 98,1 | 0,2 | 0,09 | dB |
| 250 Hz | 105,4 | 104,4 | 106,4 | 105,7 | 106,3 | 0,9 | 0,06 | dB |
| 500 Hz | 110,8 | 109,8 | 111,8 | 110,9 | 111,6 | 0,8 | 0,09 | dB |
| 1kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,4 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 2 kHz | 115,2 | 114,2 | 116,2 | 112,4 | 113,8 | -1,4 | 0,06 | dB |

Pruebas realizadas para octava de banda

| Frecuencia | Nominal | Margen Inferior | Margen Superior | Recibido | Entregado | Error | Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2) | Unidad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 112,6 | 113,9 | -0,1 | 0,06 | dB |
| 31.5 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 112,9 | 114,1 | 0,1 | 0,06 | dB |
| 63 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,0 | 114,2 | 0,2 | 0,06 | dB |
| 125 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,0 | 114,2 | 0,2 | 0,06 | dB |
| 250 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,0 | 114,1 | 0,1 | 0,06 | dB |
| 500 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,0 | 114,1 | 0,1 | 0,09 | dB |
| 1 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 2 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 4 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 112,9 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 8 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 112,9 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 16 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 112,7 | 113,8 | -0,2 | 0,06 | dB |

602-2023-103 v.0

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN V.0

Calibration Certificate

**Pruebas realizadas para tercia de octava de banda**

| Frecuencia | Nominal | Margen Inferior | Margen Superior | Recibido | Entregado | Error | Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2) | Unidad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12.5 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 16 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 20 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 25 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 31.5 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 40 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 50 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 63 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 80 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 100 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 125 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 160 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 200 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 250 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 315 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 400 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 500 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 630 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 800 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 1 kHz (Ref.) | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 1.25 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 1.6 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 2 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 2.5 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 3.15 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 4 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 5 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 6.3 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 8 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 10 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 12.5 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 16 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |
| 20 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | N/A. | | | | dB |

**d) Incertidumbre:**

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración de medidores de ruidos (sonómetro) se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

602-2023-103 v.0

ITS Technologies

*FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0*

Calibration Certificate

**e) Observaciones:**

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

**f) Condiciones del instrumento:**

N/A

**g) Referencias:**

Los equipos de medición incluyen sonómetros en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 ó 2), en cumplimiento con la norma IEC 61260 (con filtros de octavas de banda y fracciones de octava).

**FIN DEL CERTIFICADO**

602-2023-103 v.0

## 14.9 INFORME DE ANÁLISIS DE AGUA DE RÍO SIXAOLA

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

# INFORME DE INSPECCIÓN DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUA PARA ANÁLISIS DE LABORATORIO

## PROYECTO: "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS PARA OBRA PÚBLICA (GRAVA DE RÍO)"

FECHA: 23 DE ENERO DE 2024

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: MUESTREO Y ANALISIS DE AGUA SUPERFICIALES

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 24-15-01-SC-03-LMA-V0




APROBADO POR:
ING.INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

## CONTENIDO

**1. INFORMACIÓN GENERAL ..... 3**

**2. OBJETIVO DE LA INSPECCIÓN ..... 3**

**3. NORMA APLICABLE ..... 3**

**4. METODOLOGÍA ..... 4**

**4.1 PROCEDIMIENTO ..... 4**

**4.2 PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS ..... 4**

**5. RESULTADOS DE MONITOREO DE PARAMETROS DE CAMPO ..... 5**

**6. ANEXOS ..... 5**

Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio: Toma de muestra de agua para análisis de laboratorio

1.2 Identificación de la Aprobación del servicio: 24-01-SC-03-LMA-V0

1.3 Datos de la Empresa Contratante

| **Nombre del Proyecto** | **EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS PARA OBRA PÚBLICA (GRAVA DE RÍO)** |
|---|---|
| **Fecha del muestreo de agua** | 23 DE ENERO DE 2024 |
| **Promotor del proyecto** | CONSTRUCTORA URBANA, S.A. |
| **Contacto en Proyecto** | GILBERTO SAMANIEGO |
| **Localización del proyecto** | CORREGIMIENTO DE LAS DELICIAS, DISTRITO DE CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO |
| **Coordenadas** | 1063409 N, 297570 E |

1.4 Descripción del trabajo de Inspección

La inspección de toma de muestra de agua se efectuó el 23 de enero de 2024, en horario diurno, a partir de las 11:11 a.m., en el Corregimiento de Las Delicias, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro.

## 2. OBJETIVO DE LA INSPECCIÓN

Realizar la toma de muestra de agua representativa para análisis de laboratorio a solicitud del cliente para análisis de resultados en comparación con el **Decreto Ejecutivo N°75** de 4 de junio de 2008.

## 3. NORMA APLICABLE

Comparación de resultados con el **Decreto Ejecutivo N°75** de 4 de junio de 2008 “Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo”

Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

## 4. METODOLOGÍA

Aplicación del procedimiento establecido en P-15-LMA. De acuerdo al SM del Standard Methods of Examination of Water and Wastewater, 23° Edition.

### 4.1 PROCEDIMIENTO

**Tipo de muestra:** Muestra Simple

**Recolección de la muestra:** Recolección manual, con vara de muestreo.

**Parámetros a analizar en el laboratorio:** Turbiedad, Sólidos Disueltos, Sólidos Suspendidos, Aceites y Grasas, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Coliformes Fecales.

**Número de Muestras:** 1 Muestra

**Volumen de cada muestra:** 7 litros

**Cantidad de envases:** 7 envases

**Definir si es agua Natural o está sometida a algún tratamiento de depuración (Cloro, Filtración, Carbón Activo, UV, Otros).** Agua Natural, sin tratamiento previo.

**Parámetros ambientales:**

**Temperatura:** 28 °C

**Humedad Relativa:** 70 %RH

**Velocidad del Viento:** 6 km/h

**Equipo utilizado:**

**EQ-15-01 LOVIBOND SENSO DIRECT 150**

**EQ-01-01 MULTIPARAMETROS AMBIENTALES EXTECH**

### 4.2 PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Punto 1. Hora del Muestreo: 4:00 p.m.

Fuente: Río Sixaola

| Envase | Código de la muestra | Parámetros |
|---|---|---|
| 1-3 / 7 | MAS-01-01-SC-03 | CF |
| 4/7 | MAS-01-01-SC-03 | A y G |

Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

| | | |
|---|---|---|
| 5/7 | MAS-01-01-SC-03 | DBO5 |
| 6/7 | MAS-01-01-SC-03 | SDT/ Turbiedad |
| 7/7 | MAS-01-01-SC-03 | SS |

## 5. RESULTADOS DE MONITOREO DE PARAMETROS DE CAMPO

| Parámetro monitoreado | Metodología | Resultado | Unidad | Límite máximo permisible |
|---|---|---|---|---|
| pH | Lectura directa | **9.29** | - | 6.5 – 8.5 |
| Temperatura | Lectura directa | **20** | °C | 3 Δ °C |
| Oxígeno Disuelto | Lectura directa | **10.4** | mg/L | >7 |

## 6. ANEXOS

- Fotografías de la inspección

- Certificado de calibración

- Ubicación geográfica del muestreo

- Informe de resultados de análisis de laboratorio

Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

## FOTOGRAFÍAS DE LA INSPECCIÓN





# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

**ITS Technologies**

***FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0***
Calibration Certificate

**Certificado No:** 600-2022-131 v.0

***Datos de Referencia***

**Cliente:** Laboratorio de Mediciones Ambientales S. A.
Customer

**Usuario final del certificado:** Laboratorio de Mediciones Ambientales S. A.
Certificate´s end user

**Dirección:** Local 7, Plaza Coopeve, David, Chiriquí.
Address

***Datos del Equipo Calibrado***

**Instrumento:** Multiparamétrico
Instrument

**Lugar de calibración:** CALTECH
Calibration place

**Fabricante:** Lovibond
Manufacter

**Fecha de recepción:** Ezequiel Cedeño B.
Reception date

**Modelo:** SensoDirect 150
Model

**Fecha de calibración:** 2023-jul-26
Calibration date

**No. Identificación:** EQ-15-01
ID number

**Vigencia:** * 2024-jul-25
Valid Thru

**Condiciones del instrumento:** ver inciso f): en Página 3.
Instrument Conditions — See Section f): on Page 3.

**Resultados:** ver inciso c): en Página 2,
Results — See Section c): on Page 2.

**No. Serie:** AJ.13471
Serial number

**Fecha de emisión del certificado:** 2022-jul-07
Preparation date of the certificate:

**Patrones:** ver inciso b): en Página 2.
Standards — See Section b): on Page 2.

**Procedimiento/método utilizado:** Ver Inciso a): en Página 2.
Procedure/method used — See Section a): on Page 2.

**Incertidumbre:** ver inciso d): en Página 2.
Uncertainty — See Section d): on Page 2.

| | | Temperatura (°C): | Humedad Relativa (%): | Presión Atmosférica (mbar): |
|---|---|---|---|---|
| **Condiciones ambientales de medición** Environmental conditions of measurement | Inicial | 22,44 | 60,3 | 1011 |
| | Final | 23,40 | 48,1 | 1009 |

**Calibrado por:** Ezequiel Cedeño
Técnico de Calibración

**Revisado / Aprobado por:** Rubén R. Ríos R.
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

ITS Technologies

*FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0*

Calibration Certificate

**a) Procedimiento o Método de Calibración:**

El método de calibración de los medidores de potenciales de Hidrogeno, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del **PTC-02 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE CONDUCTIMETROS/ PTC-03 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE MEDIDORES DE POTENCIAL DE HIDROGENO (pH) DIGITALES / SensoDirect 150, MultiMeter Instrument - Instruction Manual**

**b) Patrones o Materiales de Referencias:**

| **Instrumento** Instrument | **Numero de Serie** Serial Number | **Ultima Calibración** last calibration | **Próxima Calibración** Next calibration | **Trazabilidad** traceability |
|---|---|---|---|---|
| Barometro, B & K | 2512956 | 2023-04-17 | 2024-04-16 | Scantek, Inc/ NVLAP |
| Termohigrometro HOBO | 21126726 | 2022-12-06 | 2023-12-06 | MetriLAB/ SI |
| Termometro VWR | 122475961 | 2023-05-12 | 2024-05-11 | CalinHouse/ NIST |
| **Material de Referencia** Reference Material | **Numero de Parte** Part Number | **Numero de Lote** Lot Number | **Fecha de Caducidad** Expiration Date | **Trazabilidad** traceability |
| CON84-25 | CON84-25 | LOT S2-COND701970 | 2025-02-19 | NIST |
| CON147-25 | CON147-25 | LOT R2-COND693960 | 2024-06-23 | NIST |
| CON1413-25 | CON1413-25 | LOT S2-COND701646 | 2025-02-17 | NIST |
| pH 4 @20°C +/- 0,014 | PHRED4 | P2-WCS675598 | 2024-10-14 | NIST |
| pH 7 @20°C +/- 0,013 | PHYELLOW7 | P2-WCS678854 | 2025-04-17 | NIST |
| pH 10 @20° +/- 0,021 | PHBLUE10 | N2-WCS672220 | 2025-03-27 | NIST |

**c) Resultados:**

**TABLA DE RESULTADOS**

| Parámetro | Referencia | Valor medidor | error | Incertidumbre (U=95 %, k=2) |
|---|---|---|---|---|
| Conductividad µS/cm | 1416,000 | 1414,000 | -2,000 | 5,385 |
| | 84,700 | 93,467 | 8,767 | 0,833 |
| | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,006 |
| pH | 6,996 | 6,993 | -0,003 | 0,016 |
| | 4,002 | 4,003 | 0,001 | 0,020 |
| | 9,968 | 10,023 | 0,055 | 0,028 |
| OD % | 0% | 0,1% | 0,001 | 0,006 |
| | 100% | 99,8% | -0,002 | 0,006 |
| Temperatura | 20,3 | 20,5 | 0,2 | 0,076 |

**d) Incertidumbre:**

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

600-2022-131 v.0

ITS Technologies

*FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0*

Calibration Certificate

**e) Observaciones:**

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado no cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

**f) Condiciones del instrumento:**

El equipo fue calibrado con sonda de Conductividad, pH, OD y Temperatura proporcionada por el cliente.

Sonda de pH n/s: 1815448

Sonda de conductividad n/s: AI.93114

Sonda de OD n/s:AI.92939

**g) Referencias:**

* Servicio Nacional de Metrología-Perú. PC-022 Procedimiento para la calibración de Conductímetros. 2014
* Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-003 para la calibración de pHmetros digitales. 2008
* EN 61326, Electrical equipment for Measurement, Control and Laboratory Use, Industrial Location.
* SensoDirect 150, MultiMeter Instrument -Instruction Manual

**FIN DEL CERTIFICADO**

600-2022-131 v.0

Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

## UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUESTREO




**CORREGIMIENTO DE LAS DELICIAS, DISTRITO DE CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO**

**PUNTO1: 297570 E, 1063409 N**

Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

# INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

LA-INF No. 010-2024
David, 2 de febrero de 2024.

# *Extracción Temporal de Materiales No Metálicos para Obra Pública (Grava de Río)*



| | |
|---|---|
| No. de Informe | **LA-INF No. 010-2024** |
| Fecha de Muestreo | 23 de enero de 2024 |
| Lugar de muestreo | Almirante, Changuinola, Bocas del Toro |

*Licda. María I. Otero P.*
Químico
Idoneidad N° 0689

*Dra. Dalys M. Rovira R.*
*Directora – Fundadora*
Idoneidad # 0040


Tel.: (507) 730-5300. Ext. 3200 ó 3202, Email: lasef@unachi.ac.pa
Estafeta Universitaria, David, Chiriquí, República de Panamá 0427
David, Chiriquí, Barrio El Cabrero, Campus de la Universidad Autónoma de Chiriquí, detrás del Gimnasio Rolando Smith y la Facultad de Enfermería



Cualquier alteración que ponga en duda la confiabilidad de este informe, será razón suficiente para invalidarlo. Para certificar la autenticidad de un informe de resultados remitirse por escrito a dirección del laboratorio.

LA-INF No. 010-2024
David, 2 de febrero de 2024.

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

Remitimos el presente informe final correspondiente a los resultados de los análisis fisicoquímicos y biológicos de una (1) muestra simple de agua natural de acuerdo a los parámetros ofertados y aceptados en el registro LA-PG-2-R-2 No. 028-2024 del 23 de enero de 2024.

La calidad de nuestros resultados está basada en un Sistema de Gestión acreditado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) Norma **DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017**. Cualquier aclaración o sugerencia gustosamente le atenderemos.

## 2. INFORMACIÓN DEL CLIENTE

| | |
|---|---|
| Nombre del cliente | Laboratorio de Mediciones Ambientales, S.A. |
| Dirección del cliente | David, Chiriquí |
| Persona de contacto | Ing. Alis Samaniego |
| Teléfono/Celular | 730-5658/6278-2905 |

## 3. INFORMACIÓN TÉCNICA

| | |
|---|---|
| Aspectos Importantes del muestreo | La muestra **AN-018**; fue colectada por el **Interesado**, el día 23 de enero de 2024, a las 4:00 p.m., y fue recibida en el Laboratorio a las 2:25 p.m. del día 24 de enero de 2024. |
| Método o procedimiento de muestreo | No aplica. |
| Condiciones ambientales de muestreo o transporte | No aplica. |
| Instrumentos y equipos utilizados | 1. Multiparámetro de Campo (Sólidos disueltos totales)<br>2. Baño María para Coliformes<br>3. Cámara de Bioseguridad<br>4. Contador de colonias<br>5. Higrotermómetros y Termómetros<br>6. Rota vapor<br>7. Hornos y Balanzas<br>8. Incubadora para Demanda Bioquímica de Oxígeno<br>9. Turbidímetro |
| Actividad o CIIU relacionado a las muestras | No aplica. |
| Análisis solicitado(s) | Se describen en los resultados. |

Licda. María J. Otero P.
Química
Idoneidad Nº 0689

LASEF
UNACHI

Dra. Dalys M. Rovira R.
Directora – Fundadora
Idoneidad # 0040

LA-INF No. 010-2024
David, 2 de febrero de 2024.

| | |
|---|---|
| Lugar donde se realizaron los análisis | Los parámetros fueron realizados en las instalaciones de LASEF. |
| Condiciones ambientales de los análisis | Los parámetros se realizaron bajo condiciones controladas de temperatura de <30 °C y humedad del Laboratorio de < 80%. |
| Análisis realizado por | Lic. Luis D. Gutiérrez, Lic. Abigail González, Andrés Montenegro y Jenifer Rojas. |
| Período o fecha de análisis | Los ensayos fueron realizados del 24 al 30 de enero de 2024. |
| Subcontrataciones o análisis realizados en otro laboratorio | No aplica. |
| Documento(s) de referencia de los ensayos (según aplique) | "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater". 24TH edition, 2023. AWWA- WEF-APHA. |
| Reglamento aplicable al tipo de muestra | **Decreto Ejecutivo No.75-2008.** Norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo. |

## 4. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

| Código de muestra | Sitio de muestreo | Coordenadas geográficas |
|---|---|---|
| AN-018 | MAS-01-01-SC-03 | 297570 E 1063409 N |

**Notas**: AN= Agua Natural

Licda. María I. Otero P.
Químico
Idoneidad Nº 0689

LASEF
UNACHI

Dra. Dalys M. Rovira R.
Directora – Fundadora
Idoneidad # 0040

LA-INF No. 010-2024
David, 2 de febrero de 2024.

## 5. RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

| Parámetros | Métodos ensayados | AN-018 | *VMP | Unidad |
|---|---|---|---|---|
| **FÍSICOS** | | | | |
| ♦Sólidos disueltos totales | Method 8160 HACH | 81±1 | <500 | mg/L |
| ♦Sólidos suspendidos | SM 2540 D | 14±1 | <50 | mg/L |
| ♦Turbiedad | Nefelométrico, SM 2130 B | 4,9±0,3 | <50 | UNT |
| **QUÍMICOS** | | | | |
| ♦Aceites y Grasas | SM 5520 B | <2 | <10 | mg/L |
| **BIOLÓGICOS** | | | | |
| ♦Coliformes fecales | SM 9222 D | 310<br>+[220; 437] | ≤250 | UFC/100 mL |
| ♦Demanda Bioquímica de Oxígeno ($DBO_5$) | SM 5210 B | <2 | <3 | mg/L |

**Notas**: *VMP= valor máximo permisible de acuerdo al **Decreto Ejecutivo No.75-2008.** Norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo. UFC = Unidad formadora de colonias, mg/L = miligramos por litros. UNT = Unidad Nefelométrica de Turbiedad. +Los números entre los corchetes corresponde al valor mínimo y máximo dentro del cual existe la probabilidad de encontrar el resultado considerando un nivel de confianza del 95%, ♦= Parámetros acreditados.

## Observaciones:

1. La incertidumbre de la medición se determina para un factor de cobertura k = 2 correspondiente a un nivel de confianza aproximadamente del 95 %.
2. Este informe de resultados considera solamente las mediciones realizadas en el momento y con las condiciones ambientales del muestreo y no puede hacerse extensivo a otras situaciones.
3. Los resultados se relacionan solamente con los parámetros sometidos al análisis y las condiciones ambientales durante cada ensayo.
4. Los ensayos son evaluados mediante del uso de Materiales de Referencia (MR), y Materiales de Referencia Certificados (MRC), vigentes y trazables al National Institute of Standards Technology (NIST).
5. ***Parámetros incluidos dentro del alcance de la acreditación:*** Aceites y Grasas, Coliformes Fecales FM, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos disueltos totales, Sólidos suspendidos y Turbiedad.

Licda. María I. Otero P.
Químico
Idoneidad Nº 0689

LASEF

Directora – Fundadora
Idoneidad # 0040

UNACHI

LA-INF No. 010-2024
David, 2 de febrero de 2024.

6. El muestreo fue realizado por el **Interesado,** razón por la cual el Laboratorio no se hace responsable de posibles variaciones relacionadas con la colecta y desviaciones de las condiciones especificadas para los análisis.
7. Los resultados de los análisis aplican a las condiciones en la que se recibió la muestra.

## 6. REPORTE GRÁFICO

No aplica.

Licda. Marta J. Otero P.
Químico
Idoneidad Nº 0689

**Revisó:** _____

Lic. María Otero
*Supervisora-LASEF*
*Tel.: 730-5300. Ext. 3200 o 3202*
*Cel.: 6306-2745*
*e-mail: lasef@unachi.ac.pa*

LASEF
UNACHI

Dra. Dalys M. Rovira G.
Directora – Fundadora
Idoneidad # 0040
UNACHI

**Aprobó:** _____

Dra. Dalys M. Rovira
*Directora Fundadora-LASEF*
*Tel.: 730-5300. Ext. 3200 o 3202*
*Cel.: 6306-2745*
*e-mail: lasef@unachi.ac.pa*

**---------- Última Línea de LA-INF-No. 010-2024 ----------**

## 14.10 MONITOREO DE VIBRACIONES AMBIENTALES

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

# INFORME DE INSPECCIÓN DE VIBRACIONES AMBIENTALES

## PROYECTO: "EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS PARA OBRA PÚBLICA (GRAVA DE RÍO)"

PROMOTOR: CONSTRUCTORA CUSA, S.A.

FECHA:23 DE ENERO DE 2024

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: INSPECCIÓN DE VIBRACIONES AMBIENTALES

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 24-32-01-SC-03-LMA-V0




APROBADO POR:
ING.INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

## CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL ..... 3
2. OBJETIVO DE LA MEDICIÓN ..... 3
3. NORMA APLICABLE ..... 3
4. INSTRUMENTO UTILIZADO ..... 5
5. RESULTADO DE LA INSPECCIÓN ..... 5
6. INTERPRETACIÓN ..... 7
7. INSPECTOR ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN ..... 7
8. ANEXOS ..... 8

Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio: Inspección De Vibraciones Ambientales

1.2 Identificación de la aprobación del servicio: 24-01-SC-03-LMA-V0

1.3 Datos de la Empresa Contratante

| | |
|---|---|
| **Nombre del Proyecto** | **EXTRACCIÓN TEMPORAL DE MATERIALES NO METÁLICOS PARA OBRA PÚBLICA (GRAVA DE RÍO)** |
| **Fecha de la inspección** | 23 DE ENERO DE 2024 |
| **Promotor del proyecto** | CONSTRUCTORA CUSA, S.A. |
| **Contacto en Proyecto** | GILBERTO SAMANIEGO |
| **Localización del proyecto** | CORREGIMIENTO DE LAS DELICIAS, DISTRITO DE CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO |
| **Coordenadas** | 1062264 N, 297117 E |

1.4 Descripción del trabajo de Inspección

La inspección de vibración ambiental se efectuó el día 23 de enero de 2024, en horario diurno, a partir de las 4:30 p.m., en el corregimiento de Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro.

La descripción cualitativa durante la medición corresponde a: Día soleado. Humedad Relativa: 68 %RH, Velocidad del Viento: 5.7 km/h, Temperatura: 28.3 °C Dentro del proyecto.

## 2. OBJETIVO DE LA MEDICIÓN

El objetivo de la medición de los niveles de exposición de vibraciones ambientales de acuerdo a la norma ISO 4866:2010 -Vibraciones Ambientales.

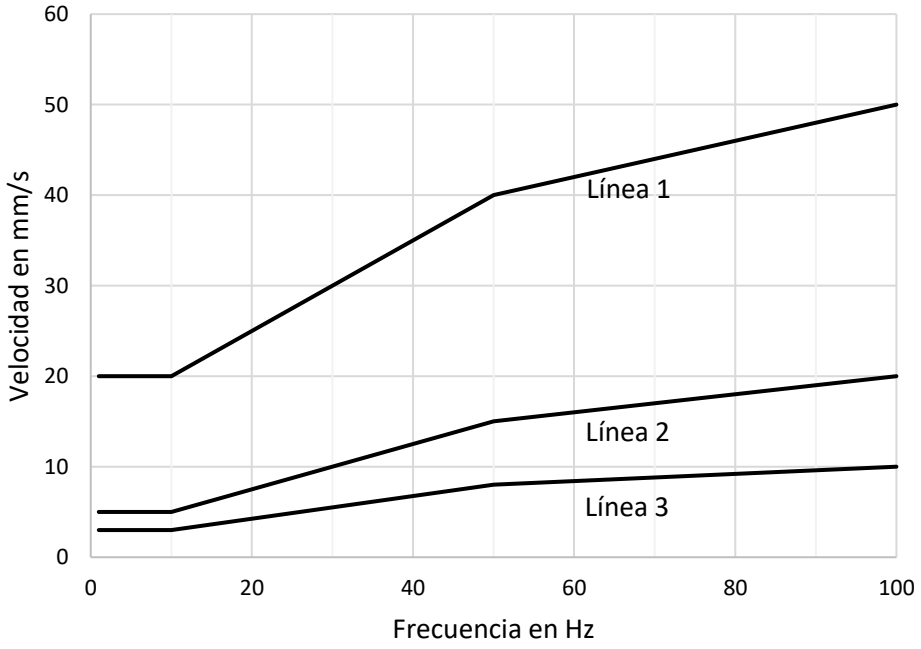
## 3. NORMA APLICABLE

Actualmente, nuestro país no dispone de una norma nacional que estipule los valores límites de vibración a los cuales pueden estar sometidas las edificaciones; por lo que, los resultados obtenidos en campo mediante el método ISO 4866:2010

se compararan con la norma internacional de referencia DIN 4150-2:1999, Vibrations in buildings.

**Tabla 1: Valores máximos de vibración para la evaluación de los efectos de vibraciones de corta duración en estructuras**

| Línea | Tipo de estructura | Valores máximos v, en mm/s | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Vibración en la cimentación | | | Vibración horizontal en la planta más alta |
| | | 1 – 10 Hz | 10 – 50 Hz | 50 – 100 Hz | Todas las frecuencias |
| 1 | Edificios para uso comercial, industrial o diseños similares | 20 | 20 – 40 | 40 – 50 | 40 |
| 2 | Edificios asimilables a viviendas | 5 | 5 – 15 | 15 – 20 | 15 |
| 3 | Estructuras que por su particular sensibilidad a la vibración no pueden ser clasificadas en la línea 1 y 2 (Ej. Edificios históricos) | 3 | 3 – 8 | 8 – 10 | 8 |



## 4. INSTRUMENTO UTILIZADO

| | |
|---|---|
| **Instrumento utilizado** | Analizador de Vibraciones SVANTEK |
| **Modelo** | SVAN 958A |
| **Serie del equipo** | 99102 |
| **Acelerómetro Ambiental triaxial** | SA207B Building Vibration Measurement set (SV 84 Outdoor accelerometer, mounting adapter with special levelling system<br>SENSOR TRIAXIAL SV84 |
| **Fecha de calibración** | 31 DE ENERO DE 2023 |
| **Norma de fabricación** | ISO 8041:2005 / ANSI S2.70 / IEC 61260:2014 / ANSI S1. |

## 5. RESULTADO DE LA INSPECCIÓN

### PUNTO 1

| **CARACTERIZACIÓN DEL PUNTO DE INSPECCIÓN** | | | |
|---|---|---|---|
| RANGO DE FRECUENCIAS | 1 – 100 Hz | TIPO DE INSPECCIÓN: LÍNEA BASE_SI__ SEGUIMIENTO ____ REQUISITO LEGAL ____ QUEJAS _____ | |
| RESULTADOS EN: mm/s mm edificios | | | |
| VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO | Verificado: SI | POSICIÓN DEL TRNSDUCTOR: SUELO | SI / PARED |
| **CONDICIONES CLIMÁTICAS** | | **COORDENADAS UTM** | |
| HUMEDAD | 68 %RH | | |
| VELOCIDAD DEL VIENTO | 5.7 KM/H | NORTE | 1062264 |
| TEMPERATURA | 28.3 °C | ESTE | 297117 |
| PRESIÓN BAROMÉTRICA | - | Nº PUNTO | 1 |
| **TIPO DE INSPECCIÓN** | | ESTRUCTURAL | |
| **TIPO DE ESTRUCTURA** | | TERRENO | |
| **Línea 1.** Edificios para uso comercial, industrial o diseños similares<br>**Línea 2.** Edificios asimilables a viviendas<br>**Línea 3.** Estructuras que por su particular sensibilidad a la vibración no pueden ser clasificados en la línea 1 y 2.<br>EL PROYECTO POR DESARROLLAR SE IDENTIFICA CÓMO LÍNEA 1. | | | |
| **(DIN 4150) fn= 10/n Hz -Edf de 1-2 pisos =15 hz / Edificaciones de 2-6 pisos= 8 Hz-12hz /Edificaciones de más de 6 pisos < 8 Hz** | | | |
| **DISTANCIA DE LA FUENTE AL RECEPTOR** | | - | |
| **Describir ubicación de daños cualitativos y o físicos visibles de la propiedad inspeccionada.** | | | |



**RESULTADOS**

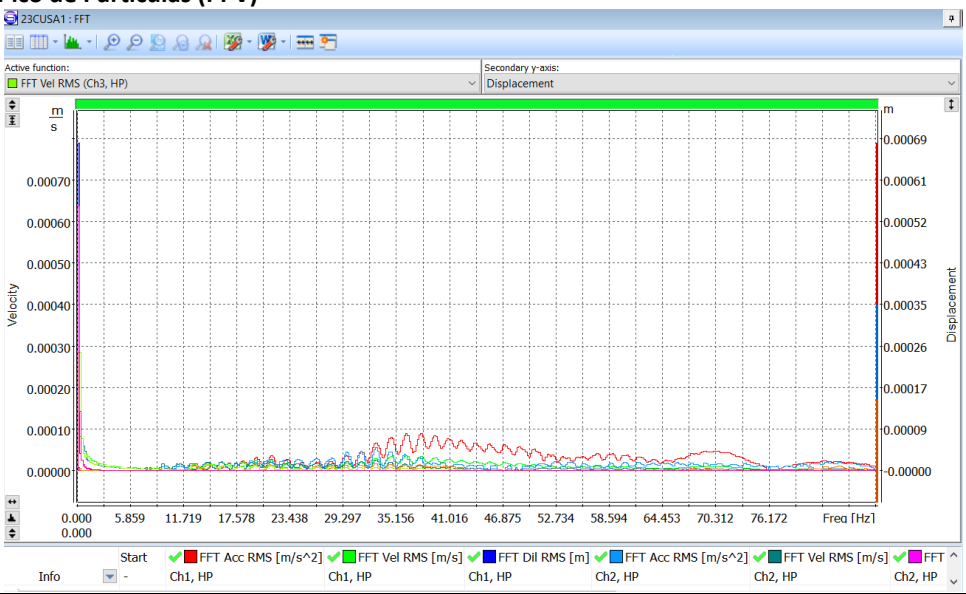
| DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE DE VIBRACIONES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Tipo de Actividad** | **Voladuras** | NA | **Uso de Barrenadoras / perforadoras / tuneladoras** | NA | **Otros** |
| | **Hincado de Pilotes** | NA | **Equipo de compactación: Aplanadoras, rolas, piña etc.** | NA | LINEA BASE |
| | **Uso extensivo de Equipo Pesado** | NA | **Excavaciones o fundaciones profundas** | NA | |

DURACIÓN: MIENTRAS DURE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

**Si la inspección corresponde a la línea base antes de iniciar el proyecto. Describir condiciones generales de posibles fuentes cotidianas de generación de vibraciones**

**VALORES REGISTRADOS**

**Velocidad Pico de Partículas (PPV)**



## 6. INTERPRETACIÓN

De acuerdo a la Norma aplicable DIN4150, según la estructura inspeccionada el valor máximo de velocidad para un rango de frecuencia de 1 a 10 Hz debe ser igual o inferior a 20 mm/s y el valor registrado es de 0.08 mm/s; para el rango de frecuencia comprendido entre 10 y 50 Hz el valor de velocidad debe estar por debajo o entre los 20 y 40 mm/s, el valor máximo registrado fue de 0.03 mm/s y para las frecuencias entre 50 a 100 Hz el valor de velocidad máximo debe estar por debajo o entre 40 y 50 mm/s y el máximo registrado fue de 0.01 mm/s.

| **Línea** | **Tipo de estructura** | **Valores máximos v, en mm/s** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Vibración en la cimentación** | | | **Vibración horizontal en la planta más alta** |
| | | **1 – 10 Hz** | **10 – 50 Hz** | **50 – 100 Hz** | **Todas las frecuencias** |
| **1** | Edificios para uso comercial, industrial o diseños similares | **20** | **20-40** | **40-50** | **40** |
| **Resultados** | PUNTO 1 | **Canal 1** | | | |
| | | **0.08** | **0.03** | **0.01** | **N.A.** |

## 7. INSPECTOR ENCARGADO DE LA INSPECCIÓN

**NOMBRE: Alis Samaniego**

**CEDULA: 6-710-920**

**Inspectora**



Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

## 8. ANEXOS

- Registro Fotográfico de la inspección
- Ubicación del proyecto
- Equipo utilizado
- Certificado de calibración

### REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA INSPECCIÓN



Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

## UBICACIÓN DEL PROYECTO




## CORREGIMIENTO DE LAS DELICIAS, DISTRITO DE CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

## PUNTO 1: 1062264 N, 297117 E

## EQUIPO UTILIZADO


SVAN 958A instrument with the SV 207B building vibration kit

**Vibration Level Meter & Analyser**

| | |
|---|---|
| Standards | ISO 8041:2005, ISO 10816-1 |
| Meter Mode | RMS, VDV, MTVV or Max, Peak, Peak-Peak |
| Analyser (option) | Simultaneous measurement in up to four channels with independent set of filters and detector constants<br>1/1 octave* real-time analysis, 15 filters with centre frequencies from 1 Hz to 16 kHz (class 1, IEC 61260)<br>1/3 octave* real-time analysis, 45 filters with centre frequencies from 0.8 Hz to 20 kHz (class 1, IEC 61260)<br>FFT* analysis up to 1600 lines with Hanning, Kaiser-Bessel or Flat Top window<br>FFT* cross spectra measurements<br>RPM* rotation speed measurements parallel to the vibration measurement (1 ÷ 99999)<br>and more… |
| Filters | $W_d$, $W_k$, $W_c$, $W_j$, $W_m$, $W_b$, $W_g$ (ISO 2631), $W_h$ (ISO 5349), HP1, HP3, HP10, Vel1, Vel3, Vel10, VelMF, Dil1, Dil3, Dil10, KB (DIN 4150) |
| RMS & RMQ Detectors | Digital true RMS & RMQ detectors with Peak detection, resolution 0.1 dB<br>Time constants: from 100 ms to 10 s |
| Accelerometer (option) | SV 84 triaxial high sensitivity accelerometer for ground or building vibration measurements (1 V/g)<br>SV 38 low-cost triaxial accelerometers for whole-body measurements (1 V/g MEMS type) |
| Measurement Range | Accelerometer dependent (with SV 84: 0.0005 $ms^{-2}$ RMS ÷ 50 $ms^{-2}$ PEAK) |
| Frequency Range | 0.5 Hz ÷ 20 kHz, accelerometer dependent |

Plaza COOPEVE, Local Nº7,
Teléfono: 730-5658/
labmedicionesambientales@gmail.com

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

# Svantek

## CALIBRATION CERTIFICATE

Piezoelectric Vibration Sensor

| | | | |
|---|---|---|---|
| Model (PNR) : | | | SV84 |
| Serial Number (SNR) : | | | R2772 |
| **Sensitivity X axis (1)** | = | **1012** | mV/g |
| **Sensitivity Y axis (1)** | = | **1032** | mV/g |
| **Sensitivity Z axis (1)** | = | **1028** | mV/g |
| Bias | = | 9-14 | V DC |
| Calibrated by : | | | C.Brunner |
| Date : | | | 01/31/2023 |

N/A : Not applicable

(1) Sensitivity measured at 160 Hz, 5g

Document number : 500005.01A

Console serial number : 600011.07

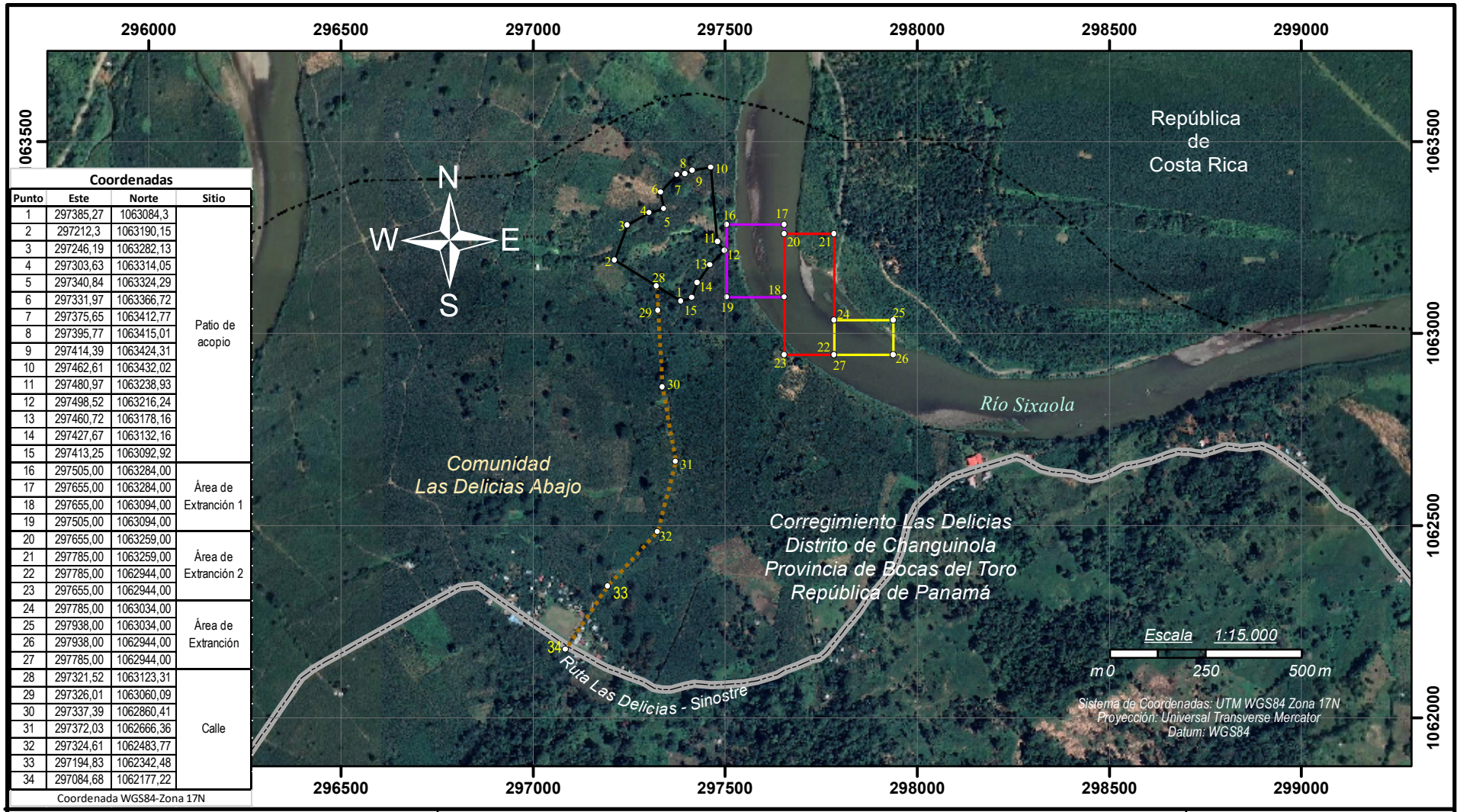
This calibration was performed in accordance with ISO16063-21 using back to back comparison method.

This certificate is traceable to the Deutschen Kalibrierdienst DKD through test report :

D-K-15183-01-00 due Nov-2025

Estimation of uncertainty : 1.5% From 20-2500Hz

## 14.11 MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO




**Coordenadas**

| Punto | Este | Norte | Sitio |
|---|---|---|---|
| 1 | 297385,27 | 1063084,3 | Patio de acopio |
| 2 | 297212,3 | 1063190,15 | |
| 3 | 297246,19 | 1063282,13 | |
| 4 | 297303,63 | 1063314,05 | |
| 5 | 297340,84 | 1063324,29 | |
| 6 | 297331,97 | 1063366,72 | |
| 7 | 297375,65 | 1063412,77 | |
| 8 | 297395,77 | 1063415,01 | |
| 9 | 297414,39 | 1063424,31 | |
| 10 | 297462,61 | 1063432,02 | |
| 11 | 297480,97 | 1063238,93 | |
| 12 | 297498,52 | 1063216,24 | |
| 13 | 297460,72 | 1063178,16 | |
| 14 | 297427,67 | 1063132,16 | |
| 15 | 297413,25 | 1063092,92 | |
| 16 | 297505,00 | 1063284,00 | Área de Extranción 1 |
| 17 | 297655,00 | 1063284,00 | |
| 18 | 297655,00 | 1063094,00 | |
| 19 | 297505,00 | 1063094,00 | |
| 20 | 297655,00 | 1063259,00 | Área de Extranción 2 |
| 21 | 297785,00 | 1063259,00 | |
| 22 | 297785,00 | 1062944,00 | |
| 23 | 297655,00 | 1062944,00 | |
| 24 | 297785,00 | 1063034,00 | Área de Extranción |
| 25 | 297938,00 | 1063034,00 | |
| 26 | 297938,00 | 1062944,00 | |
| 27 | 297785,00 | 1062944,00 | |
| 28 | 297321,52 | 1063123,31 | Calle |
| 29 | 297326,01 | 1063060,09 | |
| 30 | 297337,39 | 1062860,41 | |
| 31 | 297372,03 | 1062666,36 | |
| 32 | 297324,61 | 1062483,77 | |
| 33 | 297194,83 | 1062342,48 | |
| 34 | 297084,68 | 1062177,22 | |

Coordenada WGS84-Zona 17N

***Ubicación Regional***




**Leyenda**

**Áreas del Proyecto**

- Extrancion 1
- Extrancion 2
- Extrancion 3
- Patio de acopio

- Coordenadas
- Corregimientos
- Alineamiento de la calle
- Vía existente

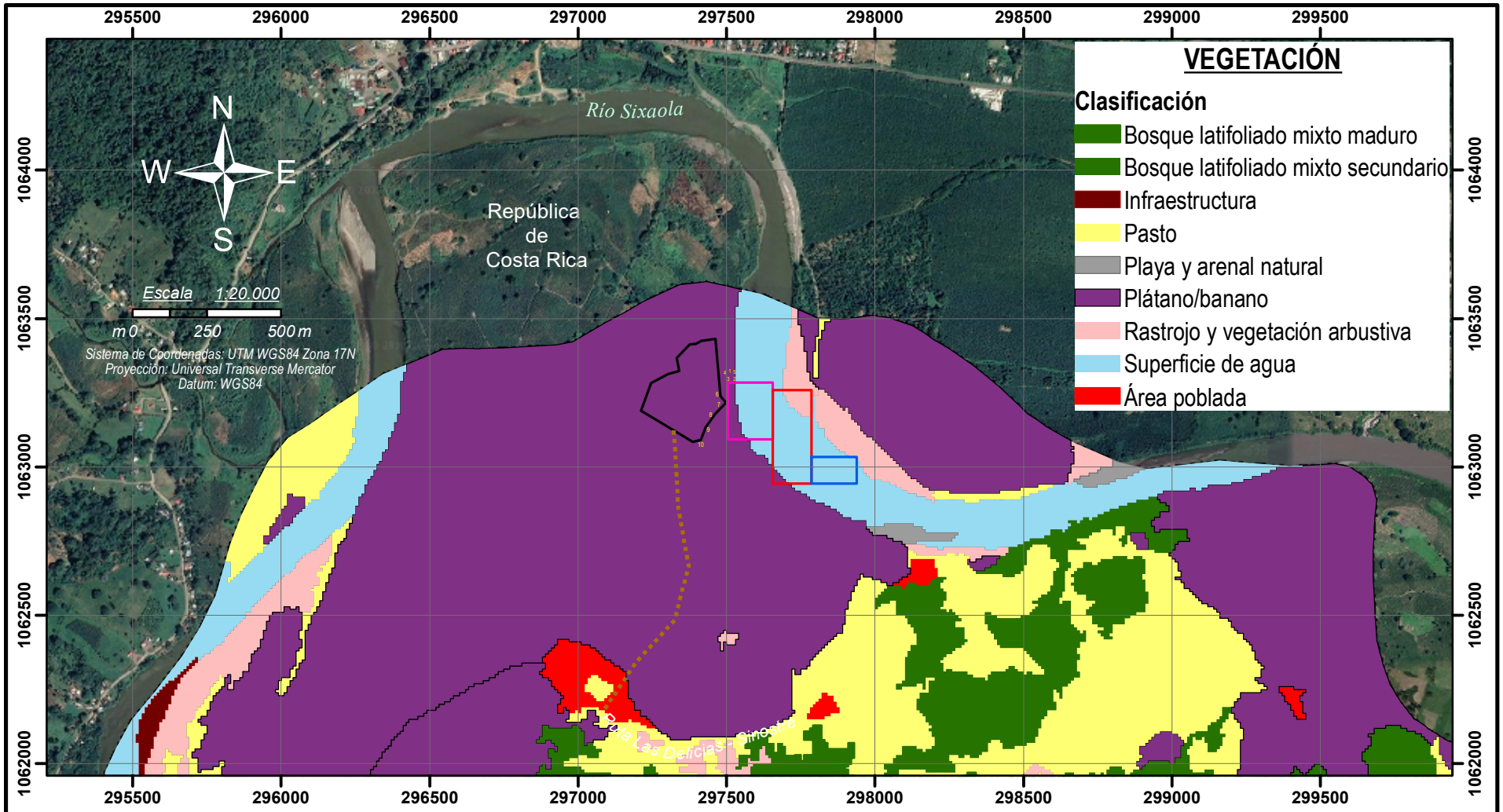
*Referencia:*
*Datos suministrados por el promotor.*
*Imagenes Satelital de Google Earth.*

## Mapa de Ubicación Geográfica del Área del Proyecto

Proyecto: Sitio de extracción de arena y grava del río Sixaola.

Localización:
Corregimiento Las Delicias,
Distrito de Changuinola,
Provincia de Bocas del Toro.

## 14.12 MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO




***Ubicación Regional***




**Leyenda**

**Áreas del Proyecto**

- Extrancion 1
- Extrancion 2
- Extrancion 3
- Patio de acopio
- Alineamiento de la calle

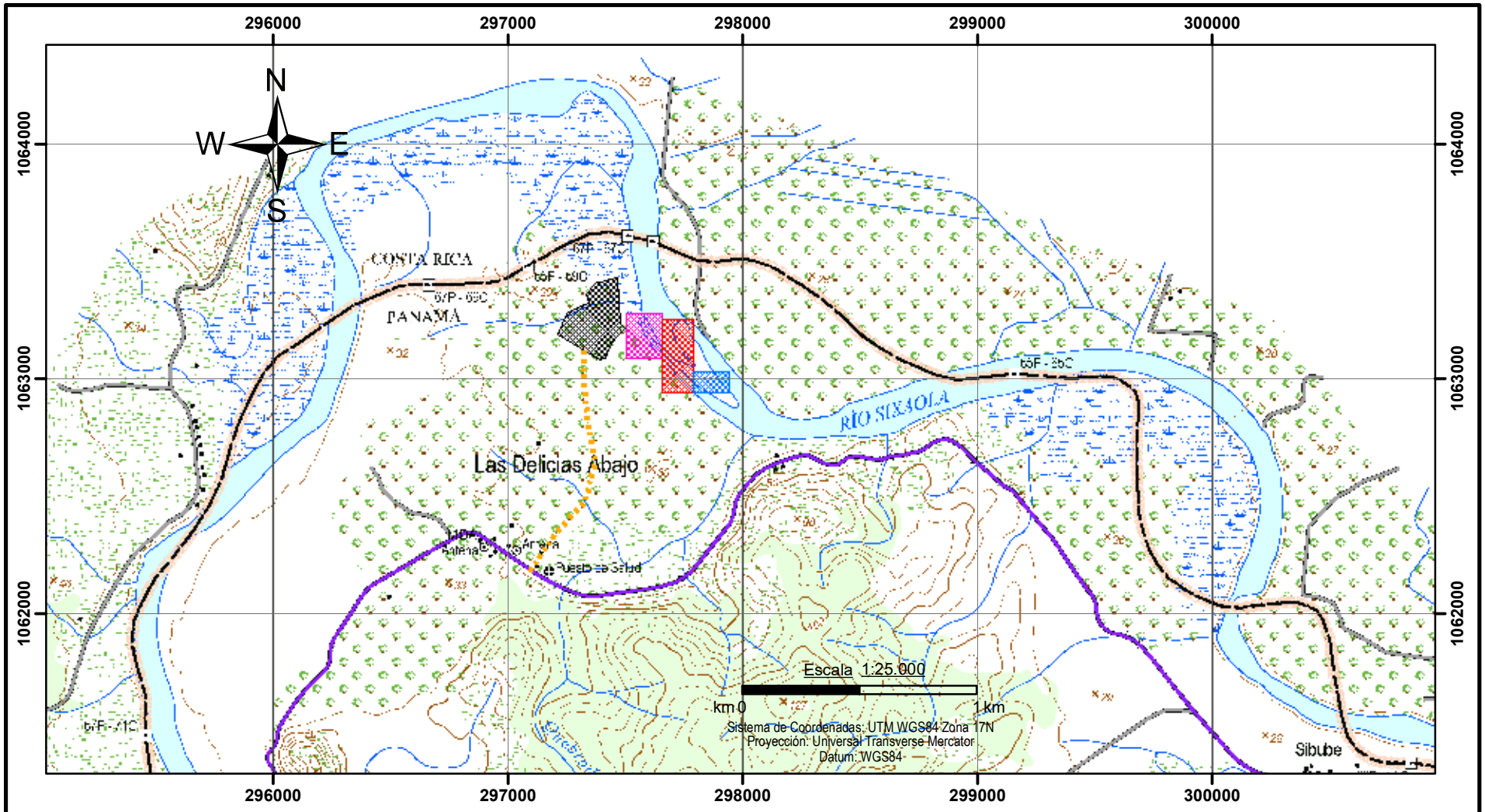
Referencia:
Datos suministrados por el promotor.
Mapa Cobertura Boscosa y Uso de Suelo, 2012, MiAmbiente.Dato vectorial poligonal del límite de las áreas protegidas del SINAP en la República de Panamá. https://www.sinia.gob.pa/index.php/extensions/datos-abiertos-y-geoservicios2

**Mapa de Cobertura Vegetal**

Proyecto: Sitio de extracción de arena y grava del río Sixaola.

Localización:
Corregimiento Las Delicias, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro.

## 14.13 MAPA TOPOGRÁFICO




***Ubicación Regional***




**Leyenda**

**Áreas del Proyecto**

- Extrancion 1
- Extrancion 2
- Extrancion 3
- Patio de acopio
- Alineamiento de la calle

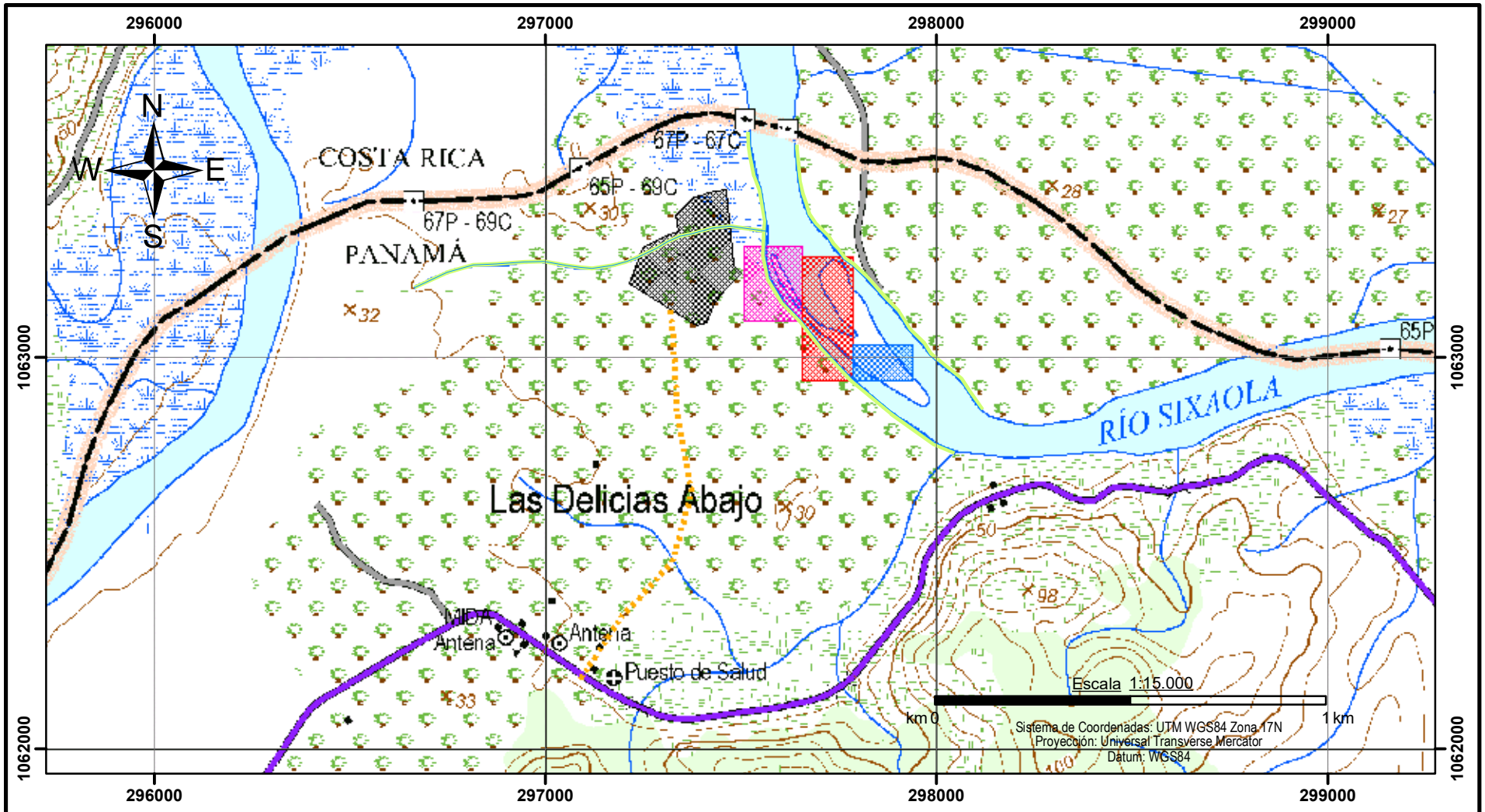
*Referencia:*
*Datos suministrados por el promotor.*
*Imagenes Satelital de Google Earth.*
*Mapa Topográfico 1:25 000,*
*hojas 3644_IV_NE PuertoViejo*
*del Instituto Geográfico Tommy Guardia.*

**Mapa de Topografía**

Proyecto: Sitio de extracción de arena y grava del río Sixaola.

Localización:
Corregimiento Las Delicias,
Distrito de Changuinola,
Provincia de Bocas del Toro.

## 14.14. MAPA QUE IDENTIFICA EL CUERPO HÍDRICO, INDICANDO EL ANCHO DE PROTECCIÓN SEGÚN LA LEY FORESTAL




***Ubicación Regional***




**Leyenda**

**Áreas del Proyecto**

- Extrancion 1
- Extrancion 2
- Extrancion 3
- Patio de acopio

- Alineamiento de la calle
- Rios y quebradas
- Zona de protección de 10m ancho

*Referencia: Datos suministrados por el promotor.*
*Imagenes Satelital de Google Earth.*
*Mapa Topográfico 1:25 000, hojas 3644_IV_NE PuertoViejo del Instituto Geográfico Tommy Guardia.*

**Mapa de Hidrología y Zona de Protección Hídrica**

Proyecto: Sitio de extracción de arena y grava del río Sixaola.

Localización:
Corregimiento Las Delicias,
Distrito de Changuinola,
Provincia de Bocas del Toro.

## 14.15 INFORME HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO SITIO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES RÍO SIXAOLA.

FRANKLIN OMAR ACHU
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2,000-006-036
FIRMA
Ley 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

"ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN - MANTENIMIENTO Y FINANCIAMIENTO DEL NUEVO SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LAS TABLAS, LA MESA, GUABITO, DISTRITO DE CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO".




# INFORME HIDROLOGICO E HIDRAULICO SITIO EXTRACCION DE MATERIALES RIO SIXAOLA

En este documento se presenta el informe correspondiente a Los Estudios de Hidrología e Hidráulica para los drenajes pluviales, ubicado en la Provincia de Bocas del Toro.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

# Tabla de contenido

**1 UBICACIÓN DEL SÍTIO ..... 3**

1.1 ASPECTOS TÉCNICOS ..... 3
1.2 LOCALIZACIÓN REGIONAL DEL PROYECTO ..... 3
*1.2.1 La descripción del uso del suelo ..... 4*
1.3 ASPECTOS CLIMATICOS ..... 5
*1.3.1 Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica ..... 7*
*1.3.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia ..... 10*
*1.3.3 Análisis de Exposición ..... 14*
1.4 METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA ESTIMACIÓN DE CAUDALES: ..... 20
*1.4.1 Método Racional ..... 20*
*1.4.2 Análisis de Crecidas Máximas de ETESA ..... 20*
1.5 DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA. ..... 23
1.6 CÁLCULO DE LOS CAUDALES GENERADOS POR LA PRECIPITACIÓN. ..... 23
*1.6.1 PARÁMETROS DE DISEÑO. ..... 23*
1.7 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS CUNETAS. ..... 26
*1.7.1 DIMENSIONAMIENTO DE LA SECCIÓN DE CUNETA PROPUESTA: ..... 27*

**2 RESULTADOS DE LOS CALCULOS DE CAPACIDADES DEL SISTEMA PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS ..... 29**

**3 CONCLUSIONES. ..... 30**

**4 REFERENCIAS ..... 30**

**5 SIMULACION HIDRAULICA DEL SITIO DE EXTRACCION DE MATERIAL NO METALICO (GRAVA DE RIO) 31**

5.1 ANÁLISIS HIDRÁULICO - "MODELO HEC-RAS 6.3" ..... 31
5.1 PLANTA DE SECCIONES DEL CAUCE ..... 31
5.2 PERFIL DE ANÁLISIS DE CRECIDA DE ESTACIÓN 0K+000 A 0K +476.62 ..... 32
5.3 SECCIONES TRANSVERSALES ..... 33
5.4 TABLA DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS HEC-RAS ..... 38
5.5 TABLA DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS HEC-RAS PARA LA SECCIÓN EN EL ÁREA DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL NO METÁLICO (GRAVA DE RIO) RIO SIXAOLA ..... 39

# 1 UBICACIÓN DEL SÍTIO

## 1.1 ASPECTOS TÉCNICOS

**Breve descripción del proyecto**

El proyecto se enmarca dentro de los corregimientos de Las Tablas, Guabito y parte del corregimiento de las Delicias, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro, República de Panamá. Actualmente requiere la extracción de minerales no metálicos (Grava de rio) para las obras publicas ubicado en el corregimiento de las Delicias , distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro.

La etapa de construcción / ejecución para este proyecto contempla las adecuaciones de acceso al sitio en donde se hará la construcción e instalaciones de equipos para abastecer de agua potable a las comunidades mencionadas.

## 1.2 LOCALIZACIÓN REGIONAL DEL PROYECTO

El Proyecto se encuentra ubicado en la Provincia de Bocas del Toro.

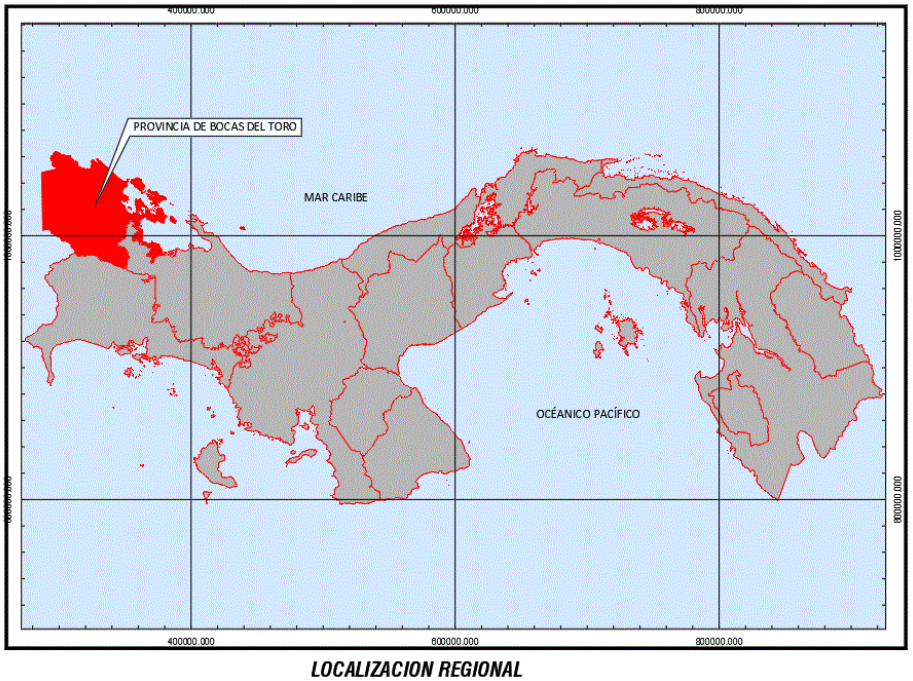



***Fig.1*** *Localización Regional del Proyecto*

EVALUACIÓN HIDRÁULICA DEL SISTEMA ACTUAL Y PROPUESTA DE DISEÑO.

Después del diagnóstico general del área, se procede a delimitar las áreas tributarias de la Planta Potabilizadora de Sibube, haciendo uso de la topografía e inspección de campo y los archivos de CAD, se determinan las cuencas y las corrientes receptoras de la escorrentía. Obteniendo como resultado las áreas como se muestra en la siguiente imagen.

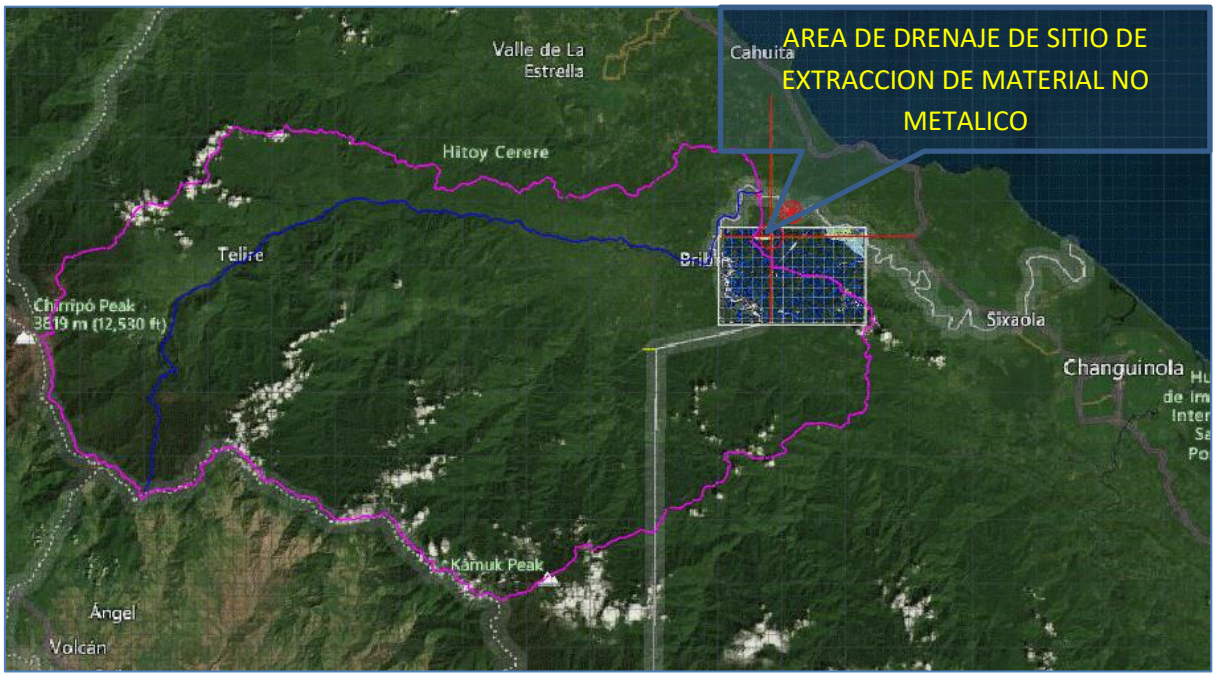



**FIGURA 2.** Mosaico 3644_IV_NE; 3644_IV_SE; en escala 1:25,000 del área de extracción de material no metálico con una cuenca para el estudio de drenaje superficial de 244,075.32 ha.

### 1.2.1 La descripción del uso del suelo

El área donde se desarrollará el proyecto se trata de un predio donde el suelo tiene uso agropecuario de subsistencia, en algunos lugares predomina el uso de bosques secundarios mixtos (o medianamente intervenidos), área de pajonales con presencia de árboles aislados, pastos, rastrojos y bosques de galería.

## 1.3 ASPECTOS CLIMATICOS

El sistema climático de Panamá se rige por una temporada lluviosa y una temporada seca, la primera comienza a partir del mes de mayo y dura aproximadamente hasta el mes de diciembre, siendo los meses de octubre y noviembre los más lluviosos. La temporada seca o meses con poca lluvia es notoria entre los meses de diciembre a abril, exceptuando la vertiente del Caribe donde llueve casi todo el año.

En base a las características presentes en el área y utilizando la clasificación de zonas de vida de Holdridge, se puede ubicar el área del proyecto en la categoría de Bosque Húmedo Tropical (bh-T), correspondiente a tierras bajas, con temperaturas anuales promedios mayores de 24ºC, con una precipitación superior a los 4,000 mm/año.

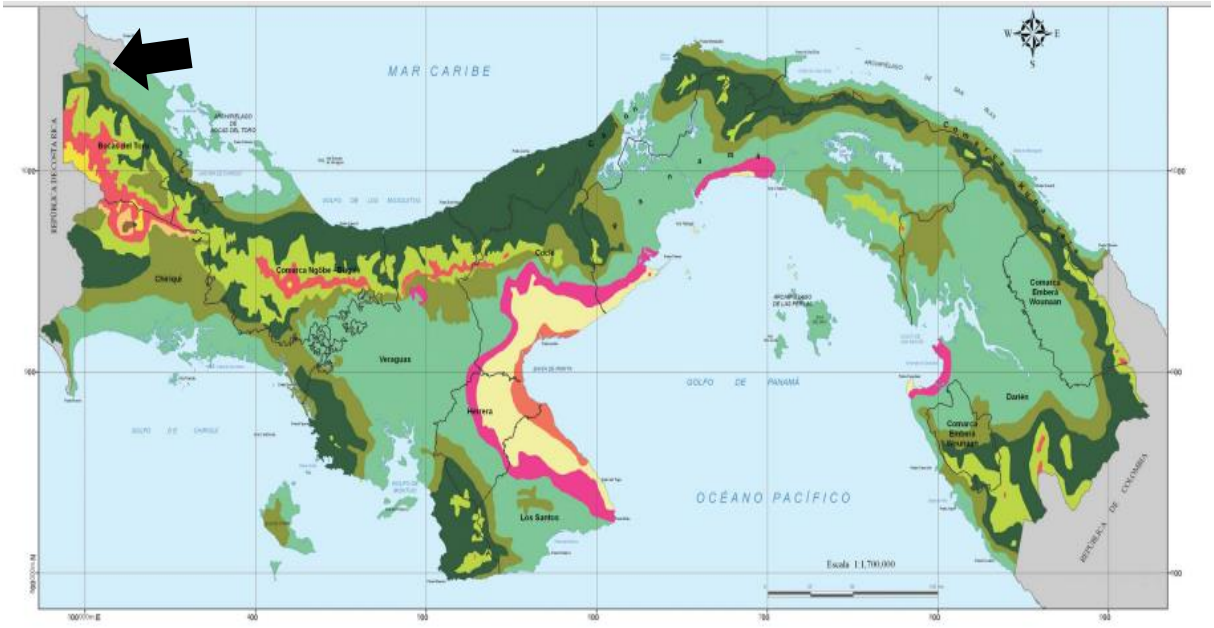





**FIGURA 3.** Mapa de las zonas de vida según Holdridge.

Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá (2010). Enero, 2024.

El clima en el área del Proyecto está determinado por su localización geográfica, la altura sobre el nivel del mar, el relieve y la extensión territorial. Específicamente, para definir la clasificación climática, se utilizó la definición de McKay, teniendo en cuenta las características pluviométricas y térmicas del área de influencia. Según esta clasificación, regionalmente en el área del Proyecto predomina un Clima Tropical Oceánico, el cual se extiende por las islas y tierras bajas de la vertiente del Caribe desde Bocas del Toro por el Oeste, hasta Colón occidental y Coclé noroccidental por el Este. Los promedios anuales de temperatura ascienden a los 25 y 27 °C. Los totales anuales de precipitación son elevados, alcanzando los 4,346mm.

Este clima no posee estación seca y en todos los meses caen más de 100 mm de lluvia. Los vientos alisios, provenientes del Norte y del Nordeste, provocan lluvias orográficas copiosas.

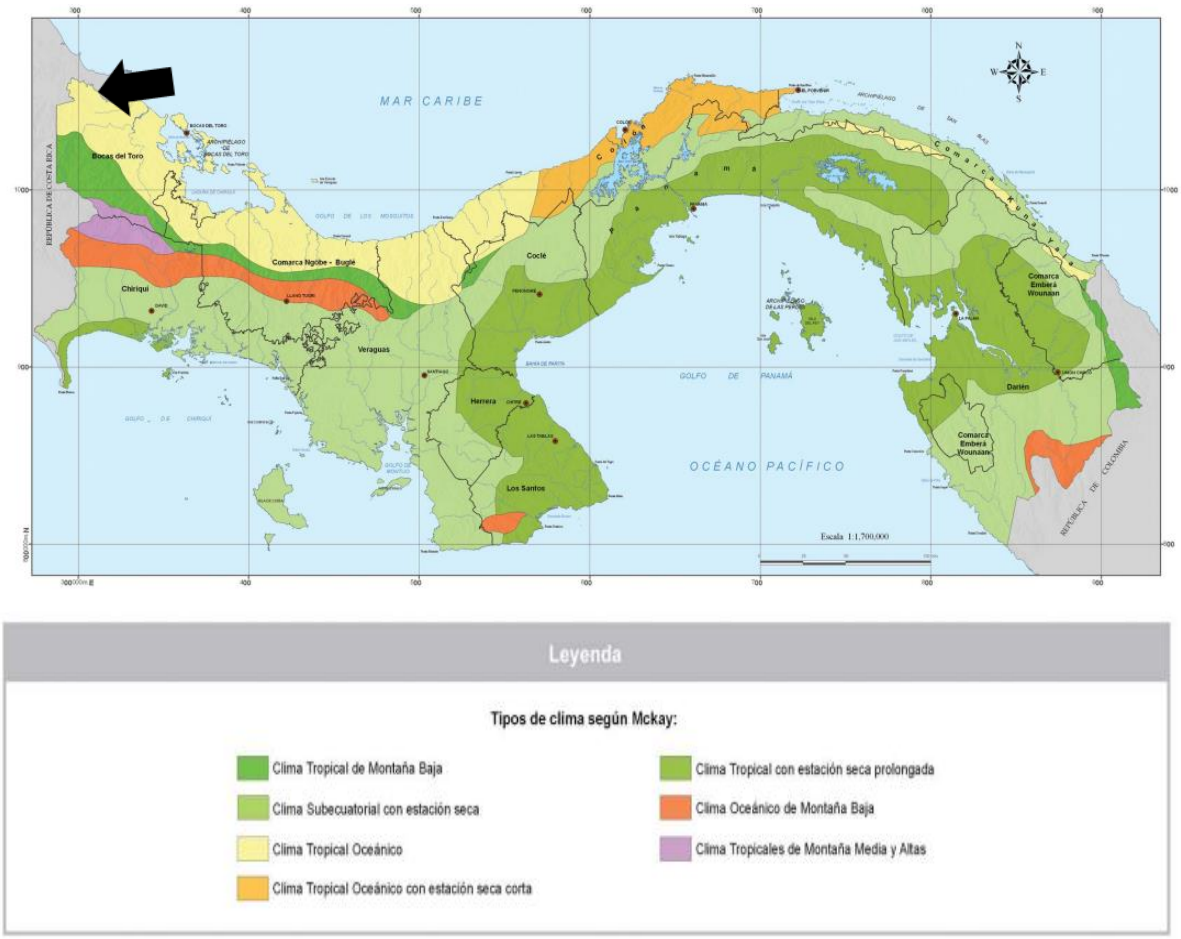



**FIGURA 4.** Mapa de los tipos de climas en Panamá según Mckay.

Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá (2010). Enero, 2024.

### 1.3.1 Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica

A continuación, se describirán los aspectos climáticos en base a los datos históricos de las Estaciones Meteorológicas del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá más cercanos al área del proyecto, de acuerdo con el parámetro climático medible:

- **Precipitación**

Los datos arrojados por la Estación Sieyik (91-001) indican que la precipitación promedio anual es de 264.2mm. El mes más lluvioso es el de mayo con lluvias promedios de 325mm y el mes menos lluvioso es el de marzo con lluvias promedios de 175.4mm.

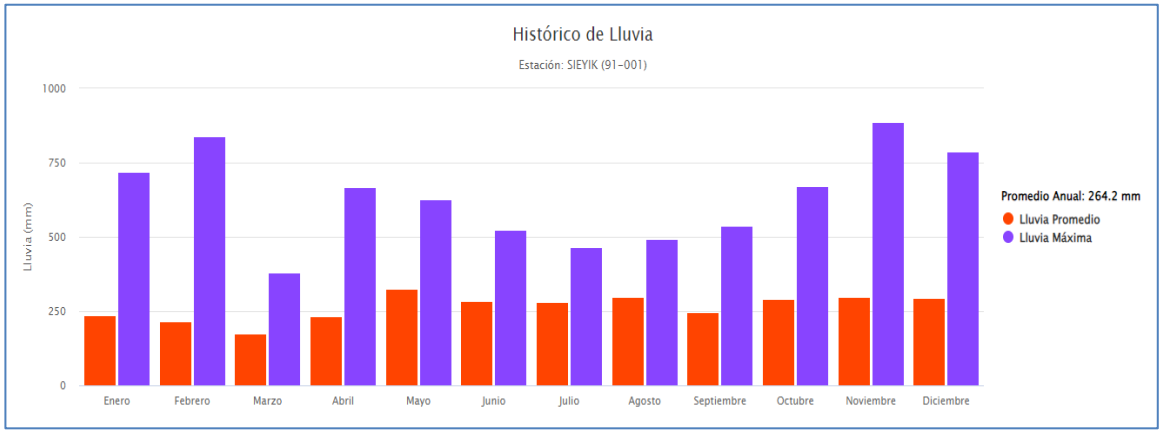



**FIGURA 5.** Registros históricos de precipitación en la Estación Sieyik. (Fuente: IMHPA, ETESA).

## Temperatura

La temperatura promedio anual según los datos de la Estación Changuinola Sur (91-026) es de 23.8°C, siendo los meses más calurosos septiembre y junio con temperaturas promedios de 24.7°C.

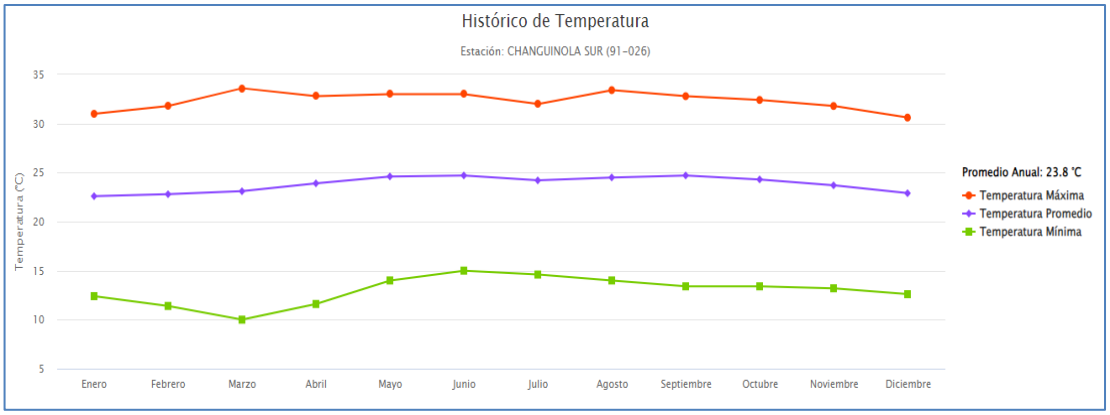



**FIGURA 6.** Registros históricos de temperatura en la Estación Changuinola Sur. (Fuente: IMHPA, ETESA).

- **Humedad**

La humedad relativa promedio anual es de 85.3%, según la Estación Almirante (93-004) siendo el mes de septiembre en donde se presentan mayor humedad.

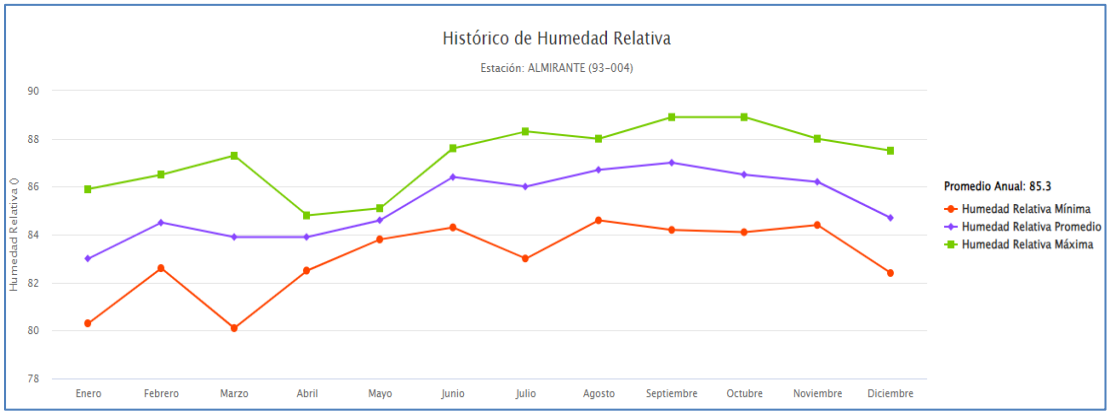



**FIGURA 7.** Registros históricos de humedad relativa en la Estación Almirante. (Fuente: IMHPA, ETESA).

- **Presión atmoférica**

La presión atmosférica media en el distrito de Changuinola es de 1011 hectopascal (hPa).

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

Los impactos del cambio climático constituyen amenazas para los sistemas naturales y sociales representando riesgos para el desarrollo nacional. Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2019), la región de América Latina es una de las más vulnerables a los efectos relacionados con el cambio climático, representado riesgos importantes en la población y los servicios básicos.

La evaluación y análisis de los múltiples ámbitos de afectación del cambio climático representa una estrategia de inversiones seguras y resistentes al clima, dirigido a un crecimiento sostenible de la economía.

Múltiples estudios han proyectado cambios en los patrones de temperatura, precipitación e incremento del nivel del mar. El IPCC (por sus siglas en inglés) en su Quinto Informe de Evaluación 5AR (2014), indica que los riesgos asociados al cambio climático por alteraciones en los patrones normales de precipitaciones y temperaturas están clasificados en un rango moderado y mantienen un alto nivel de ocurrencia e intensificación a futuro.

La Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (MiAmbiente, 2019), a través de los escenarios de cambio climático para Panamá, define que la tendencia de cambio de la variabilidad climática, hacia eventos extremos, es cada vez más evidente.

La variabilidad climática, en especial, los cambios en los patrones de lluvia son la principal amenaza que enfrenta el Istmo, debido a los impactos que estos cambios ejercen sobre las actividades económicas y su funcionamiento regular. Dichos cambios en las precipitaciones han aumento su eventualidad en los últimos veinte

años, resultando en un incremento de la vulnerabilidad de resistencia ante eventos extremos que inducen a desastres como inundaciones y deslizamientos de tierra.
Datos de la oficina de Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos ante desastres (UNDRR) mediante su programa DESINVENTAR, muestra el registro de desastres para la República de Panamá en el período 1920 – 2017.
Los resultados indican una mayor susceptibilidad a inundaciones en las áreas de la costa Atlántica, con mayores afectaciones en las provincias de Colón y Bocas del Toro, mientras que, en la vertiente del pacífico, la provincia de Panamá, y el distrito de Tonosí son los más afectados.
La vulnerabilidad es definida como aquellas características que aumentan la magnitud de la probabilidad ante riesgo. Para conocer la vulnerabilidad del proyecto, primero es necesario evaluar la sensibilidad del proyecto.
La sensibilidad del proyecto debe determinarse en relación a las variables climáticas y sus efectos secundarios sobre la Infraestructura y sistemas asociados. De igual forma, según la Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Infraestructura de Inversión Pública (Ministerio de Ambiente, 2020), la sensibilidad del proyecto ante los efectos relacionados al cambio climático debe ser evaluados sistémicamente a través de cuatro importantes elementos que componen cadenas productivas:

- Activos y Bienes en el Sitito
- Procesos
- Servicios (Procesos, Mercado, Demanda)
- Insumos (Agua, Energía, otros)

Para la realización de la Matriz de Sensibilidad se tomó en cuenta tres puntajes subjetivos, los cuales son:

| Sensibilidad | Descripción | Color (Representado En La Matriz) |
|---|---|---|
| **Baja** | Ninguna variable climática parece tener efecto sobre la infraestructura o los procesos y/o servicios ofrecidos por el proyecto. | |
| **Media** | La variable de peligro climático puede tener un ligero impacto en los activos, procesos, servicios, recursos y suministros. | |
| **Alta** | Las variables climáticas pueden tener un impacto significativo en los bienes, procesos y/o servicios, recursos y suministros del proyecto. | |

**CUADRO 4.** Matriz de sensibilidad para el proyecto

| **Elementos de sensibilidad** | **Activos** Bienes de infraestructura | **Procesos** Tratamiento de agua | **Servicios** Suministro de agua potable | **Insumos** Agua, energía, otros. |
|---|---|---|---|---|
| Incremento de las temperaturas promedios. | | | | |
| Incremento extremo de temperaturas. | | | | |
| Cambio en los patrones de lluvia. | | | | |

| **Elementos de sensibilidad** | **Activos** Bienes de infraestructura | **Procesos** Tratamiento de agua | **Servicios** Suministro de agua potable | **Insumos** Agua, energía, otros. |
|---|---|---|---|---|
| Cambios extremos de lluvia. | | | | |
| Deslizamientos de tierra | | | | |
| Radiación solar | | | | |
| Disponibilidad de agua | | | | |
| Tormentas | | | | |
| Inundaciones | | | | |
| Erosión del suelo | | | | |
| Incendios forestales | | | | |
| Calidad del aire | | | | |

**Fuente:** Matriz de sensibilidad de Guía Técnica de Cambio Climático para proyectos de Inversión Pública con adaptación por el equipo consultor. Enero, 2024.

Con respecto a la matriz de sensibilidad del proyecto con valoración subjetiva se considera que presenta una sensibilidad alta ante la variable climática impulsora de riesgos: precipitación. Esta trae como efectos secundarios la disponibilidad de agua, tormentas, inundaciones e incluso erosión del suelo.

Otra variable climática que se consideró de alta sensibilidad para el proyecto es el incremento de temperaturas por la naturaleza del proyecto.

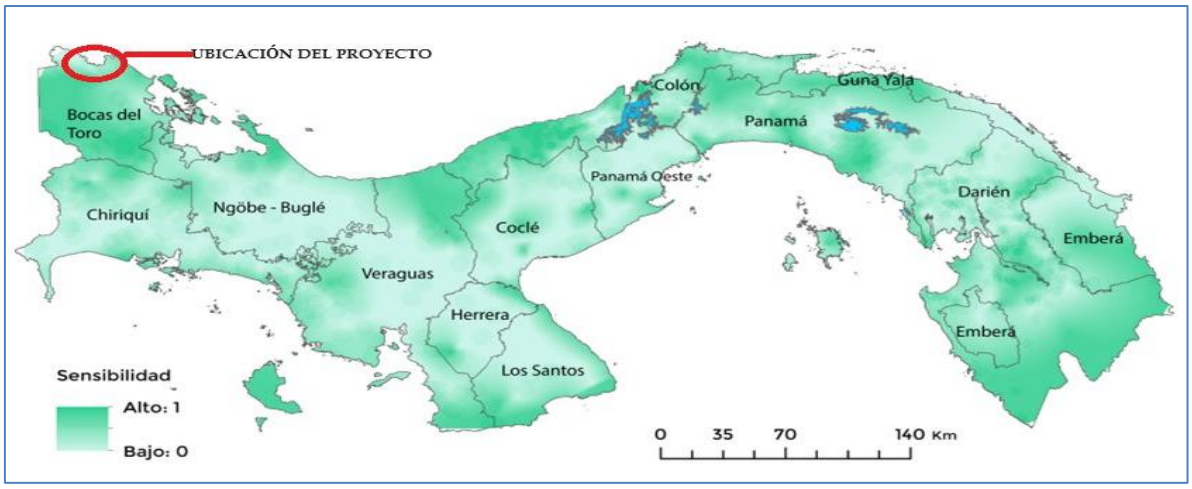



**FIGURA 8.** Mapa de sensibilidad al Cambio Climático de la República de Panamá.
**Fuente:** Índice de vulnerabilidad al cambio climático de la República de Panamá. Ministerio de Ambiente, 2021.

En el mapa de sensibilidad al cambio climático se puede observar que el área donde se desarrollará el proyecto presenta una sensibilidad de baja a media.

Seguido de la identificación de sensibilidad, se proseguirá a evaluar la Exposición del proyecto y los servicios que este ofrece ante amenazas climáticas en el sitio donde se planea desarrollar.

### 1.3.3 Análisis de Exposición

Según el mapa de exposición al cambio climático publicado por el Ministerio de Ambiente de Panamá, el área del proyecto se encuentra en un área con exposición de media a alta como resultado de las frecuencias de las inundaciones.

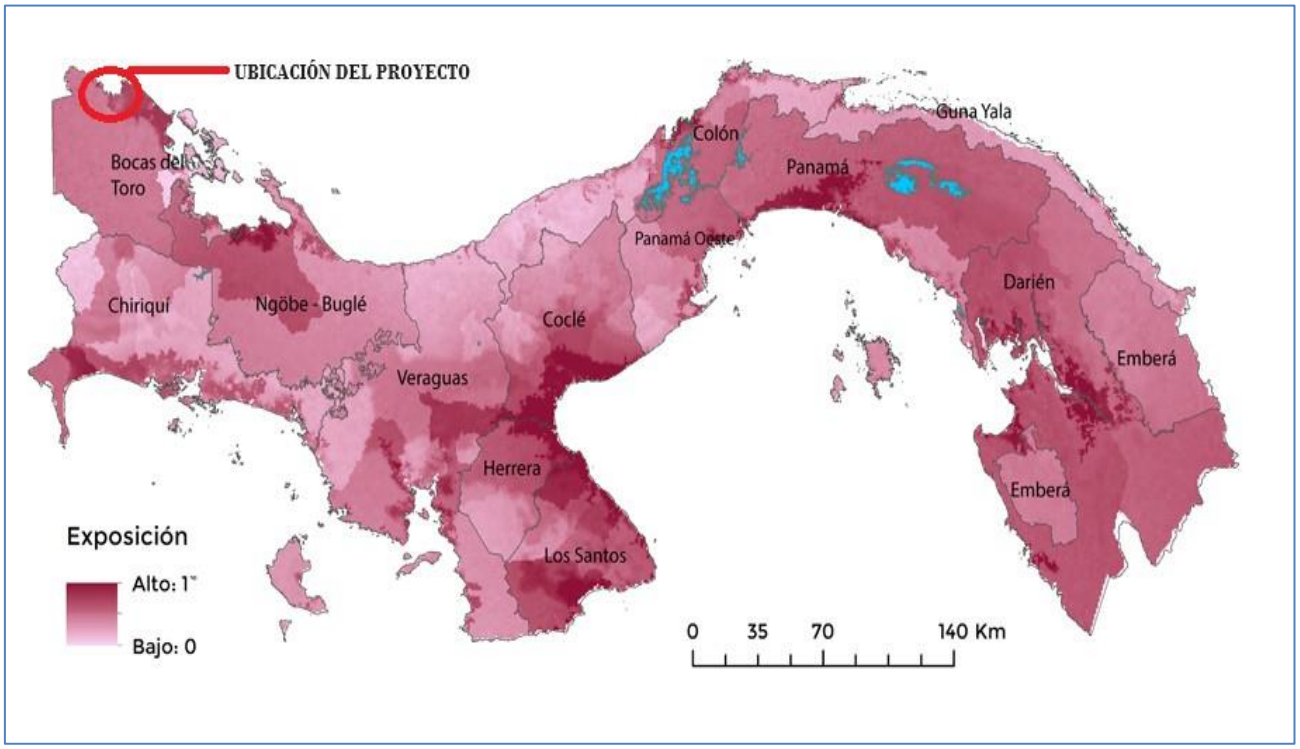
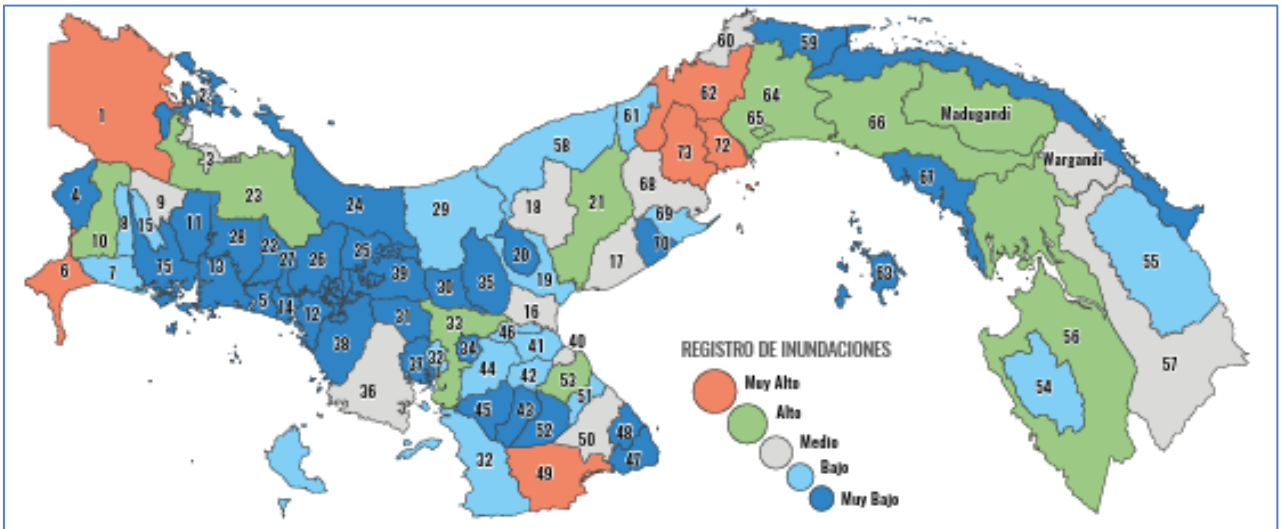



**FIGURA 9.** Mapa de exposición al Cambio Climático de la República de Panamá.
**Fuente:** Índice de vulnerabilidad al cambio climático de la República de Panamá. Ministerio de Ambiente, 2021.

La Tercera Comunicación Nacional Sobre Cambio Climático – Panamá del Ministerio de Ambiente indica que se conoce que los sitios con mayor susceptibilidad a inundaciones son aquellos ubicados en las costas del Caribe, destacándose distritos localizados en las provincias de Panamá y Bocas del Toro.

Como se observa en la siguiente figura el distrito de Changuinola presenta un registro de inundaciones muy alto.




| Nº | DISTRITO | PROVINCIA |
|---|---|---|
| 1 | CHANGUINOLA | Bocas del Toro |
| 2 | BOCAS DEL TORO | Bocas del Toro |
| 3 | CHIRIQUÍ GRANDE | Bocas del Toro |
| 4 | RENACIMIENTO | Chiriquí |
| 5 | SAN FÉLIX | Chiriquí |
| 6 | BARÚ | Chiriquí |
| 7 | ALANJE | Chiriquí |
| 8 | BOQUERÓN | Chiriquí |
| 9 | BOQUETE | Chiriquí |
| 10 | BUGABA | Chiriquí |
| 11 | GUALACA | Chiriquí |
| 12 | TOLE | Chiriquí |
| 13 | SAN LORENZO | Chiriquí |
| 14 | REMEDIOS | Chiriquí |
| 15 | DOLEGA | Chiriquí |
| 16 | AGUADULCE (CAB) | Coclé |
| 17 | ANTÓN | Coclé |
| 18 | LA PINTADA | Coclé |
| 19 | NATÁ | Coclé |
| 20 | OLA | Coclé |
| 21 | PENONOMÉ | Coclé |
| 22 | MIRONÓ | Comarca Ngäbe-Buglé |
| 23 | KANKINTÚ | Comarca Ngäbe-Buglé |
| 24 | KUSAPÍN | Comarca Ngäbe-Buglé |
| 25 | ÑÜRÜM | Comarca Ngäbe-Buglé |
| 26 | MÚNA | Comarca Ngäbe-Buglé |
| 27 | NOLE DUIMA | Comarca Ngäbe-Buglé |
| 28 | BESIKO | Comarca Ngäbe-Buglé |
| 29 | SANTA FÉ | Veraguas |
| 30 | SAN FRANCISCO | Veraguas |
| 31 | LA MESA | Veraguas |
| 32 | MONTIJO | Veraguas |
| 33 | SANTIAGO | Veraguas |
| 34 | ATALAYA | Veraguas |
| 35 | CALOBRE | Veraguas |
| 36 | SONÁ | Veraguas |
| 37 | RÍO DE JESÚS | Veraguas |
| 38 | LAS PALMAS | Veraguas |
| 39 | CAÑAZAS | Veraguas |
| 40 | CHITRÉ | Herrera |
| 41 | PARITA | Herrera |
| 42 | PESÉ | Herrera |
| 43 | LOS POZOS | Herrera |
| 44 | OCÚ | Herrera |
| 45 | LAS MINAS | Herrera |
| 46 | SANTA MARÍA | Herrera |
| 47 | PEDASÍ | Los Santos |
| 48 | POCRÍ | Los Santos |
| 49 | TONOSÍ | Los Santos |
| 50 | LAS TABLAS | Los Santos |
| 51 | GUARARÉ | Los Santos |
| 52 | MACARACAS | Los Santos |
| 53 | LOS SANTOS | Los Santos |
| 54 | SAMBÚ | Darién |
| 55 | CÉMACO | Darién |
| 56 | CHEPIGANA | Darién |
| 57 | PINOGANA | Darién |
| 58 | DONOSO | Colón |
| 59 | SANTA ISABEL | Colón |
| 60 | PORTOBELO | Colón |
| 61 | CHAGRES | Colón |
| 62 | COLÓN | Colón |
| 63 | BALBOA | Panamá |
| 64 | PANAMÁ | Panamá |
| 65 | SAN MIGUELITO | Panamá |
| 66 | CHEPO | Panamá |
| 67 | CHIMÁN | Panamá |
| 68 | CAPIRA | Panamá |
| 69 | CHAME | Panamá |
| 70 | SAN CARLOS | Panamá |
| 71 | TABOGA | Panamá |
| 72 | ARRAIJÁN | Panamá |
| 73 | LA CHORRERA | Panamá |
| 74 | COMARCA KUNA YALA | Comarca Kuna Yala |
| 75 | DAVID | Chiriquí |

**FIGURA 10.** Registro de inundaciones por distritos de Panamá en el período 1920 - 2017.

**Fuente:** Cathalac, 2017 con datos de DESINVENTAR, 2017.

De acuerdo a la información de CATHALAC (2016) sobre una nueva clasificación de climas considerando el régimen de las lluvias en Panamá, partiendo del hecho de que es la variable más importante, se tiene que las regiones son:

- Región Caribe Occidental: Esta región abarca toda la porción caribeña desde Bocas del Toro, parte de comarca Ngäbe-Bugle, Veraguas y costa abajo de Colón.
- Región Pacífico Occidental: Esta región cubre Chiriquí, parte interior de la comarca Ngäbe-Bugle, interior y Sur de Veraguas, porción Oeste de Herrera y Los Santos.
- Región del Pacifico Central: Esta región incluye las porciones este de Los Santos, Herrera, Sur de Coclé y Sur de gran parte de Panamá Oeste. (Arco Seco de Panamá)
- Región Central: Esta región abarca toda la porción del centro del territorio de las provincias de Coclé, Panamá Oeste, Panamá Metro y resto de la provincia de Colón hasta su frontera con comarca Guna Yala.
- Región Pacifico Oriental: Esta región comprende gran parte de la provincia de Panamá Este, comarcas Madugandí, Wargandí, las Emberas Wounaan y Darién.
- Región Caribe Oriental: Esta región se refiere solo la porción que cubre la comarca Guna Yala.

Con esta clasificación, el proyecto se ubica en la Región Caribe Occidental, la cual según la publicación del Ministerio de Ambiente en el año 2019 llamada Estrategia Nacional de Cambio Climático 2050, esta región tendrá sus principales impactos en:

**Recursos hídricos**

- Aumento de la frecuencia de fenómenos de precipitaciones extremos.
- Aumento en inundaciones / deslizamientos.

**Zonas costeras**

- Elevación del nivel del mar
- Erosión de la línea de la costa
- Explosión a la intrusión marina
- Afectación de zonas de manglares
- Pérdidas de terreno costero
- Inundaciones prolongadas

**Salud humana**

- Aumento en la tasa de incidencia de enfermedades transmitidas por vectores.

**Principales impactos del cambio climático en ciudades prioritarias**

- Afectados por inundaciones
- Mayor susceptibilidad a inundaciones

Al tener en cuenta el análisis del escenario regional se evaluará la Exposición del proyecto y los servicios que este ofrece ante amenazas climáticas antes vistas.

**CUADRO 5.** Exposición del proyecto a amenazas climáticas

| FASE | AMENAZAS | CONSECUENCIA | EXPOSICIÓN |
|---|---|---|---|
| **Planificación** | En esta etapa no se prevé exposición. | | Nula |
| **Construcción** | Fuertes lluvias | Interrupciones de los trabajos de construcción. | Alta |

| FASE | AMENAZAS | CONSECUENCIA | EXPOSICIÓN |
|---|---|---|---|
| | | Afectaciones a los caminos de acceso al proyecto e incremento de erosión. | |
| | Temperaturas altas de calor | Incremento del uso de enfriadores en espacios cerrados, mayor uso de energía eléctrica, mayor uso de energías no renovables.<br><br>Afectación en la salud o bienestar de los trabajadores del proyecto. | Baja |
| | Sequías prolongadas | Baja disponibilidad de recurso hídrico para actividades dentro de la construcción. | Baja |
| | Inundación | Interrupciones de servicios básicos: energía, transporte, telecomunicaciones. | Alta |
| | Deslizamiento de tierra | Afectación a las vías de acceso al proyecto.<br><br>Interrupción de las labores de construcción. | Media |
| **Operación** | Inundaciones | Afectación al sistema de distribución de agua potable. | Media |
| | Deslizamientos de tierra | Daños en las infraestructuras | Media |
| | Sequías prolongadas | Baja disponibilidad de agua para el abastecimiento de agua potable. | Baja |
| **Cierre** | Esta etapa no está contemplada para este proyecto. | | Nula |

**Fuente:** equipo consultor. Enero, 2024.

Cabe mencionar que el proyecto considera esta exposición en los diseños del mismo, debido a ser la provincia de Bocas del Toro un área susceptible a eventos hidroclimáticos.

## 1.4 METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA ESTIMACIÓN DE CAUDALES:

### 1.4.1 Método Racional

Es el método recomendado por el ***Manual de Aprobaciones de Planos 2003***, designado por el ***Ministerio de obras Públicas de Panamá*** el cual designa parámetros y recomendaciones para el diseño de drenajes pluviales de acuerdo a lo exigido por dicho ministerio.

Este método es sólo aceptado para el cálculo de soluciones pluviales para cuencas menores a 250 hectáreas.

$$Q = CiA$$

### 1.4.2 Análisis de Crecidas Máximas de ETESA

Dicho informe describe los datos generales de las cuencas y estaciones hidrométricas en el análisis regional de crecidas.

A continuación, se presentan los pasos básicos utilizados para realizar el análisis regional de crecidas máximas:

- Recopilar las crecidas máximas: datos de estaciones activas y suspendidas operadas por ETESA; y de estaciones operadas por la Autoridad del Canal de Panamá.
- Realizar análisis de consistencia: comparación de niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río; verificación de crecidas máximas históricas registrados en el país con la envolvente de crecidas máximas para Centroamérica.
- Revisar las curvas de descarga y ajustarlas, de ser necesario.
- Extender y rellenar la información de caudales máximos instantáneos: mediante el análisis del comportamiento y la tendencia persistente de los niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río.
- Homologar el periodo de análisis.
- Determinar la ecuación que relaciona la crecida promedio anual con el área de la cuenca.

- Elaborar la curva de frecuencia adimensional que relaciona el caudal máximo instantáneo anual con el promedio del registro, en función de las probabilidades.
- Delimitar las regiones hidrológicamente homogéneas.
- Elaborar el mapa que muestra las distintas regiones hidrológicas.

#### *1.4.2.1 Determinación de las ecuaciones que definen la relación entre la crecida media anual y el área del drenaje de la cuenca.*

Para establecer los límites de las regiones con igual comportamiento de crecidas, se tomó en consideración el área de drenaje que, de acuerdo a las investigaciones, está relacionada con el indicador de crecidas, y puede utilizarse como una base confiable para la estimación de la magnitud de las crecidas en cuencas no aforadas. Para esto, se relacionó el área de drenaje de la cuenca y el promedio de todas las crecidas máximas anuales registradas durante el periodo 1972- 2007, en las 58 estaciones hidrológicas limnigráficas convencionales, operadas por ETESA (53 son estaciones limnigráficas activas y 5 son limnigráficas suspendidas con buena información); y las 6 estaciones limnigráficas activas con registro largo manejadas por la Autoridad del Canal de Panamá.

Estas relaciones permiten estimar la crecida promedio anual de las cuencas no controladas a partir de su área de drenaje en Km² y de su ubicación en el país. De acuerdo a la teoría de los valores extremos, la media de todas las crecidas deberá tener su valor correspondiente a aquel de un acontecimiento de 2.33 años de periodo de retorno.

#### *1.4.2.2 Factores para diferentes periodos de retorno en años*

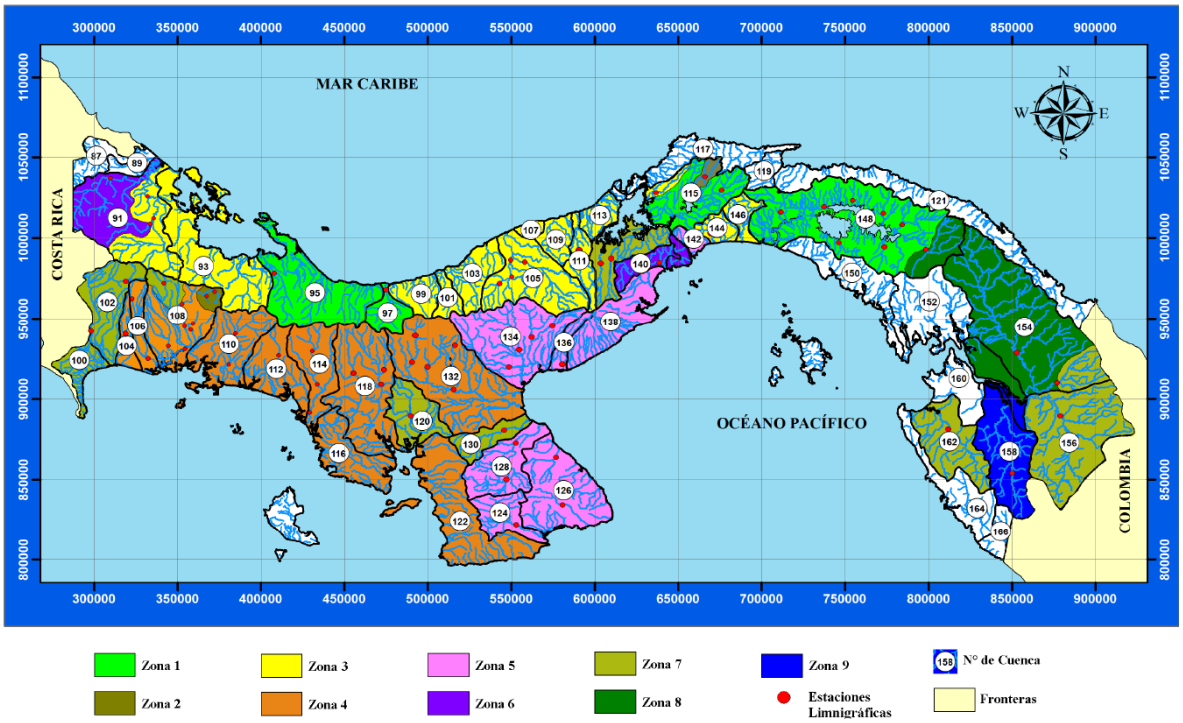
| *Factores Qmáx./ Qprom.máx para distintos Tr.* | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *Tr, años* | *Tabla # 1* | *Tabla # 2* | *Tabla # 3* | *Tabla # 4* |
| 1.005 | 0.28 | 0.29 | 0.3 | 0.34 |
| 1.05 | 0.43 | 0.44 | 0.45 | 0.49 |
| 1.25 | 0.62 | 0.63 | 0.64 | 0.67 |
| 2 | 0.92 | 0.93 | 0.92 | 0.93 |
| 5 | 1.36 | 1.35 | 1.32 | 1.30 |
| 10 | 1.66 | 1.64 | 1.6 | 1.55 |
| 20 | 1.96 | 1.94 | 1.88 | 1.78 |
| 50 | 2.37 | 2.32 | 2.24 | 2.10 |
| 100 | 2.68 | 2.64 | 2.53 | 2.33 |
| 1,000 | 3.81 | 3.71 | 3.53 | 3.14 |
| 10,000 | 5.05 | 5.48 | 4.6 | 4.00 |

### *1.4.2.3 Delimitación de las regiones hidrológicamente homogéneas y la elaboración del mapa que muestra las distintas regiones.*

Para definir las regiones de crecidas máximas se agruparon los resultados de los puntos 4.1 y 4.2, es decir, las áreas con igual ecuación e igual tabla de distribución de frecuencia, dando como resultado 9 zonas.

| Zona | Número de ecuación | Ecuación | Distribución de frecuencia |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | $Qmáx = 34A^{0.59}$ | Tabla # 1 |
| 2 | 1 | $Qmáx = 34A^{0.59}$ | Tabla # 3 |
| 3 | 2 | $Qmáx = 25A^{0.59}$ | Tabla # 1 |
| 4 | 2 | $Qmáx = 25A^{0.59}$ | Tabla # 4 |
| 5 | 3 | $Qmáx = 14A^{0.59}$ | Tabla # 1 |
| 6 | 3 | $Qmáx = 14A^{0.59}$ | Tabla # 2 |
| 7 | 4 | $Qmáx = 9A^{0.59}$ | Tabla # 3 |
| 8 | 5 | $Qmáx = 4.5A^{0.59}$ | Tabla # 3 |
| 9 | 2 | $Qmáx = 25A^{0.59}$ | Tabla # 3 |

Regiones hidrológicamente homogéneas que se utilizan para la evaluación de crecidas en las diferentes cuencas.



Mapa de Regiones Hidrológicamente Homogéneas

## 1.5 DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA.

Como ya se mencionó en el diagnóstico, la recolección de la escorrentía superficial es por medio de drenajes naturales, cunetas de tierra y pavimentadas que descargan directamente en el cauce del río; el cauce de la quebrada no se encuentra pavimentado. La cuenca se caracteriza por tener escasas áreas pavimentadas, vegetación moderada y caseríos.

## 1.6 CÁLCULO DE LOS CAUDALES GENERADOS POR LA PRECIPITACIÓN.

### 1.6.1 PARÁMETROS DE DISEÑO.

Los parámetros que debe considerar el Profesional que diseñe el sistema Pluvial, los sugiere el Ministerio de Obras Públicas en su publicación (***Manual de aprobaciones de planos del MOP 2003)***, dichos parámetros se basan en estudios del comportamiento de las precipitaciones en la ciudad de Panamá y en conceptos básicos de Hidrología.

#### *1.6.1.1 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA:*

Este coeficiente es adimensional, es la relación que hay entre el volumen de agua que escurre en la superficie con respecto a la precipitación total, toma en cuenta varios parámetros que varían según las características del terreno, tales como la impermeabilidad, la infiltración, la evaporación y la rugosidad del terreno o área drenada, forma y por la previsión de los probables desarrollos futuros.

$$C = \frac{a'}{a}$$

Donde,
C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional)
a' = Agua que escurre
a = Agua llovida

**Tabla #1** *Coeficientes* de escurrimientos Método Racional

| Tipo de Cobertura | Coeficiente de Escurrimiento |
|---|---|
| **Césped** | 0.05-0.35 |
| **Bosque** | 0.05-0.25 |
| **Tierras Cultivadas** | 0.08-0.41 |
| **Prados** | 0.1-0.5 |
| **Parques y cementerios** | 0.1-0.25 |

| | |
|---|---|
| **Áreas de pastizales** | 0.12-0.62 |
| **Zonas Residenciales** | 0.3-0.75 |
| **Zonas de Negocios** | 0.5-0.95 |
| **Zonas Industriales** | 0.5-0.9 |
| **Calles de Asfalto** | 0.7-0.95 |
| **Calles de Ladrillos** | 0.7-0.85 |
| **Techos** | 0.75-0.95 |
| **Calles de Concreto** | 0.7-0.95 |

El coeficiente de escurrimiento seleccionado dado a las características de la zona en estudio fue, **C= 0.85** de acuerdo a las características del suelo. Pendiente y vegetación existente del sitio. Este coeficiente de escorrentía fue elegido dado a que el sitio en estudio presenta vegetación moderada, áreas de pastizales e indicado en el pliego de cargos.

### *1.6.1.2 INTENSIDAD DE LLUVIA*

La intensidad de lluvia en general no permanece constante durante un período considerable de tiempo, sino que es variable.

Las intensidades de lluvia que deben adoptarse será para la cuenca atlántica y que vienen siendo utilizadas por el MOP en sus diseños, se encuentran en las fórmulas contenidas en el estudio de Drenaje de la Ciudad de Panamá, elaborado en el año 1972.

La intensidad de lluvia se calcula en base a la ecuación obtenida del estudio de Drenaje, para la cuenca del Atlántico:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Periodo de retorno | 1: 20 años. | $i = \frac{13346}{64.3+Tc}$ | Para sistema pluvial en calles y cunetas |
| | 1:50 años | $i = \frac{15508}{71.3+Tc}$ | para cajones pluviales |

### *1.6.1.3 DURACIÓN*

El tiempo de duración de las precipitaciones será aquel que transcurra desde la iniciación de la lluvia hasta que toda el área esté contribuyendo.

#### *1.6.1.4 FRECUENCIA*

La frecuencia de las precipitaciones es el tiempo en años en que una lluvia de cierta intensidad y duración se repite con las mismas características.

La frecuencia es un factor determinante en la capacidad de redes de alcantarillado pluvial en su relación con la prevención de inundaciones por los riesgos y daños con la propiedad, daños personales y al tráfico vehicular. La elección de los periodos de retorno de una precipitación se refiere en función a las características de protección e importancia del área en estudio

Las frecuencias utilizadas son las especificadas en el Manual de Requisitos Para La Aprobación de Planos del MOP.

Para nuestro diseño verificaremos los resultados para un periodo de recurrencia **1:20 años, 1:50 años y 1:100 años.**

#### *1.6.1.5 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN*

El tiempo de concentración no es más que el tiempo que tardaría una gota de agua en recorrer la longitud desde el punto más distante de la corriente de agua de una cuenca hasta el lugar de medición. Los tiempos de concentración son calculados a partir de las características físicas de la cuenca, las cuales son: las pendientes, longitudes, elevaciones medias y el área de la cuenca. Es de notar que todas las fórmulas tienen factores de corrección que aplican según la cobertura de la cuenca. [German Monsalve, 1999: p.180].

La fórmula utilizada para calcular el tiempo de concentración fue la desarrollada por el Federal Aviation Administration (FAA). Esta fórmula fue desarrollada por información sobre el drenaje de aeropuertos, recopilada por el cuerpo de Ingeniero de los Estados Unidos; el método tiene como finalidad el ser utilizado en problemas de drenaje de aeropuerto, pero ha sido frecuentemente usado para flujo superficial en cuencas urbanas.

$$Tc = 0.7035(1.1 - C)L^{0.5}S^{-0.33}(min)$$

Donde;
C = Coeficiente de escorrentía del Método Racional (Adimensional)
L = Longitud de flujo superficial (en metros)
S = Pendiente de la superficie (m/m).
El MOP sugiere utilizar un tiempo de concentración mínimo de 10 minutos en aquellas cuencas cuyos tiempo de concentración fuese menor que dicho valor límite.

## 1.7 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS CUNETAS.

Las estructuras propuestas deben cumplir con las siguientes características:

### a) Dimensión Mínima:

La sección debe tener la dimensión mínima para conducir las aguas producto de la escorrentía superficial. El Ministerio de Obras Públicas solicita que la estructura deberá ser diseñada para que el 80 % de la sección tenga la capacidad de desalojar el total del flujo generado por las lluvias.

### b) Velocidad Mínima Permisible:

Se refiere a la menor velocidad que no permite la sedimentación y crecimiento vegetal en la estructura pluvial.

Con respecto a la velocidad mínima, lo que se trata es evitar la acumulación de sedimentos y el crecimiento de plantas acuáticas en el canal. Por lo general, esto se cumple en forma aceptable para velocidades no sobre pase a 0,75 m/s y de 0.91 m/s ( 3.0 p/seg) para tubos de concreto.

La velocidad mínima para prevenir la acumulación de los materiales sólidos en suspensión. Aun cuando son varios los factores que intervienen, se puede efectuar una aproximación con la fórmula de Kennedy:

$$v = \beta h^{0,64}$$

Donde:

v = velocidad media límite que no produce sedimentación, en m/s.
ß = coeficiente que depende de la naturaleza del material en suspensión.
h = altura del agua, en m.

Se recomienda usar los siguientes valores de ß:

| | |
|---|---|
| Suelos arenosos finos | : 0,53 |
| Suelos arenosos gruesos | : 0,58 |
| Légamo arenoso arcilloso | : 0,64 |
| Légamo grueso | : 0,70 |

### c) Velocidad Máxima Permisible:

Se refiere a la mayor velocidad con la cual la estructura pluvial no se erosiona. El Manual de aprobaciones del MOP establece como valor máximo para canales de tierra una velocidad máxima de 1.52 m/s (5 p/seg) y de 5.0 m/s (16.4 p/seg) para tubos de concreto, este último indicado en el pliego de cargos.

### 1.7.1 DIMENSIONAMIENTO DE LA SECCIÓN DE CUNETA PROPUESTA:

La sección propuesta del canal será de forma trapezoidal y triangular, por las ventajas constructivas que presenta. Las variables que delimitan este diseño dependen de la pendiente del terreno, del gasto y de las velocidades mínimas y máximas permitidas.

El método utilizado para el análisis hidráulico del canal es por medio de interacciones utilizando la fórmula de Manning. El gasto de diseño (Q) se obtuvo empleando el Método Racional.

#### *1.7.1.1 Fórmula de Manning:*

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

V = Velocidad de escurrimiento, en m/s
N = Coeficiente de rugosidad n, adimensional.
R = Radio hidráulico, en m
S = Pendiente del canal, en milésimas.

Radio Hidráulico:

$$R = \frac{A}{P}$$

Donde:

R = Radio hidráulico, en m
A = Área hidráulica de la sección, en m²
P = Perímetro mojado, en m.

Por la ecuación de Continuidad:

$$Q = VA$$

Donde:

Q = Caudal, m³/s
V= Velocidad obtenida con la fórmula de Manning, en m/s
A = Área de la sección hidráulica, en m²

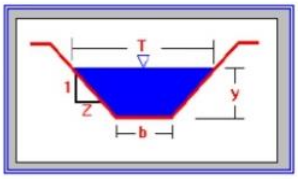
### *1.7.1.2 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD "n"*

| CANALES | |
|---|---|
| **n** | Material |
| **0.012** | Matacán Repellado |
| **0.015** | Matacán Liso sin Repellar |
| **0.020** | Matacán Liso y Fondo de Tierra |
| **0.025** | Tierra Lisa con Vegetación Rasante |
| **0.030** | Cauce de tierra con vegetación Normal, lodo con escombro o irregular a causa de erosión |
| **0.035** | Excavaciones Naturales, cubiertas de escombros con vegetación |
| **0.020** | Excavaciones Naturales de trazado sinuoso. |

El coeficiente de Rugosidad Depende del material en el cual se va a construir el canal, en nuestro caso será de tierra lisa con vegetación rasante (**n = 0.035).**

# 2 RESULTADOS DE LOS CALCULOS DE CAPACIDADES DEL SISTEMA PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS

**CALCULO HIDRAULICO**




**NIVEL DE CRECIDAS RIO SIXAOLA**
**PROYECTO: LIC. DISEÑO, CONSTRUCCION, REHAB Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y CAMINOS DEL DISTRITO DE CHANGUINOLA, PROV DE BOCAS DEL TORO**
*Fecha: 31 de enero de 2024*
*Cal por: Ing. Franklin Achú*
*Rev por: Ing. Jaime Gutierrez*

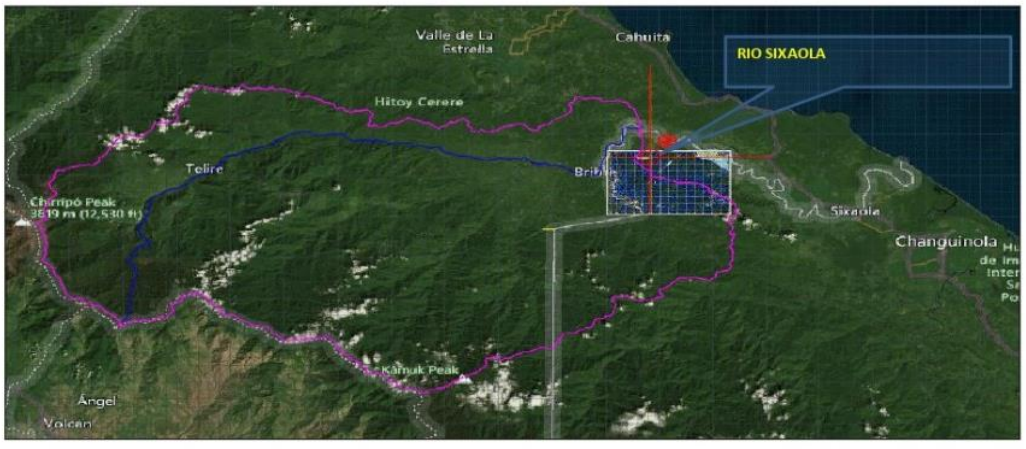
| | | para AD < 250 racional (50anos) | para AD > 250, analisis Regional de Crecidas max.(100anos) |
|---|---|---|---|
| **DATOS DE LA CUENCA :** | | | |
| • AREA DE DRENAJE | AD= | 244,075.32 Ha | 2,440.75 km2 |
| • Factor para zona 3 con Tr= 50 AÑOS | F = | 2.37 P.RETORNO: 50 AÑOS | |
| • CAUDAL MAX. PROMEDIO | Qmax =25*A^(0.59)= | 2492.18 m3/seg | |
| • CAUDAL REQUERIDO (50 anos) | $Q_R$= | **5,906.46 m3/seg** | |

| **SECCION PROPUESTA - PUENTE PROYECTADO :** | | **NAME= 34.85** |
|---|---|---|
| • PROYECCION Z | Z= | 1.00 mts |
| • PROYECCION X | X= | **7.85** mts |
| • BASE DEL CANAL | b= | 135.00 mts |
| • PROFUNDIDAD | y= | 7.85 mts |
| • ESPEJO | T= | 150.70 mts |
| • RUGOSIDAD | n= | 0.028 suelo natural y zamp concreto |
| • PERIMETRO MOJADO | Pm= | 157.20 m |
| • RADIO HIDRAULICO | Rh= | 7.1333 m |
| • SECCION HIDRAULICA | SH= | 1121.37 m2 |
| • PENDIENTE | s= | 0.002 m/m |
| • CAPACIDAD DE DISEÑO | $Q_R$= | **6,296.33 m3/seg** |

NIVEL DE CRECIDA = **34.85**

**CONCLUSION:**
LA CAPACIDAD DE LA SECCION PROPUESTA ES MAYOR QUE EL CAUDAL REQUERIDO SIN EMBARGO
LA ELEVACION DEL NAME ES 34.85 ESTA A UNA ALTURA DEL FONDO DE 7.85M
LA ELEVACION DEL FONDO DE CAUCE ES 27.00

**AREA DE DRENAJES RIO SIXAOLA :**



# 3 CONCLUSIONES.

El análisis de crecidas utilizado para un caudal de 100 años, fue utilizando el método de ETESA ya que el área de drenaje es mucho mayor de 250 hectáreas esta cuenca se encuentra ubicada en el Atlántica. Este valor es utilizado como referencia para el análisis hidráulico con el programa HECRAS.

# 4 REFERENCIAS

Manual de Aprobaciones de planos del MOP 2003

Chow, Ven Te, David R. Maidment, and Larry W. Mays. 1988. Applied Hydrology. McGraw-Hill.

Lineamientos Técnicos para Factibilidades, SIAPA, capitulo 3, Alcantarillado Pluvial.

**BIBLIOGRAFIA**

**INTRODUCCION A LA HIDROLOGIA URBANA**

DANIEL FRANCISCO CAMPOS ARANDA

Profesor Jubilado de la UASLP

**LOS SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE: UNA ALTERNATIVA A LA GESTIÓN DEL AGUA DE LLUVIA.**

SARA PERALES MOMPARLER

PMEnginyeria, Valencia, España.

IGNACIO ANDRÉS-DOMÉNECH

Dep. Ing. Hidráulica y Medio Ambiente. Universidad Politécnica de Valencia, España.

**Manual de Alcantarillado Pluvial CNA**

Subdirección general Técnica Gerencia de Ingeniería Básica y Normas Técnicas

# 5 SIMULACION HIDRAULICA DEL SITIO DE EXTRACCION DE MATERIAL NO METALICO (GRAVA DE RIO)

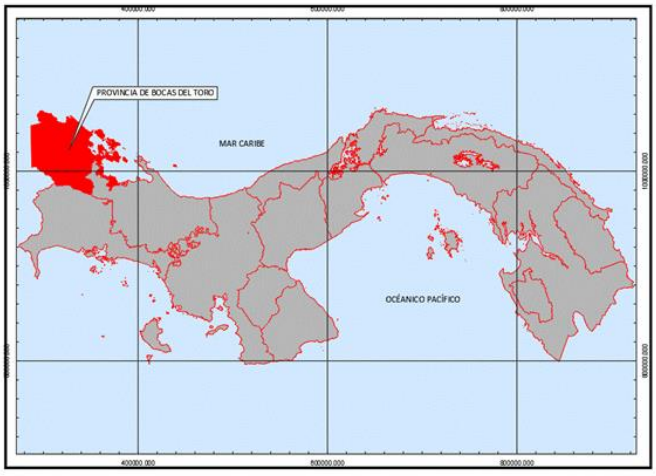
## 5.1 Análisis hidráulico - "Modelo HEC-RAS 6.3"

Como complemento al estudio hidrológico realizado para crecidas máximas en cuestión, se procedió a realizar una simulación hidráulica conformada de comparación del sitio del proyecto mediante el programa HEC-RAS.

## 5.1 Planta de secciones del cauce

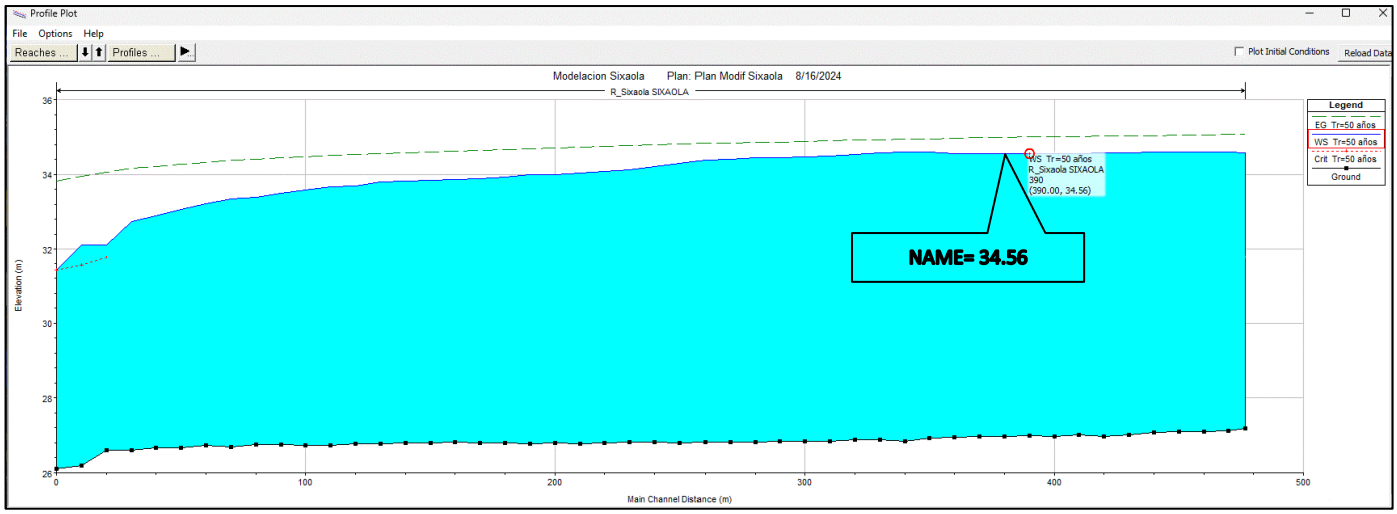


*Esquema de Análisis en Hec-Ras Rio Sixaola*



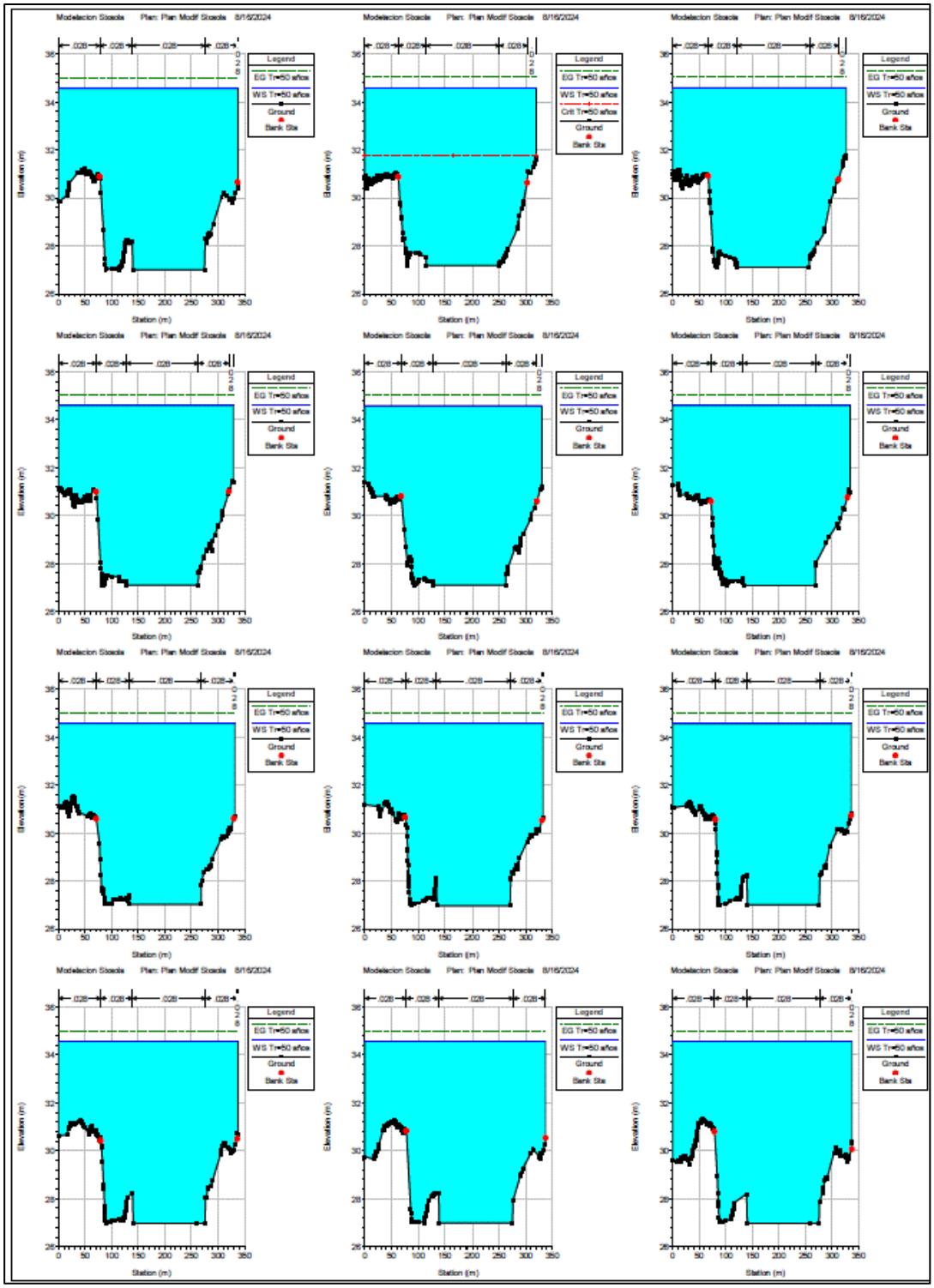

*LOCALIZACION REGIONAL*

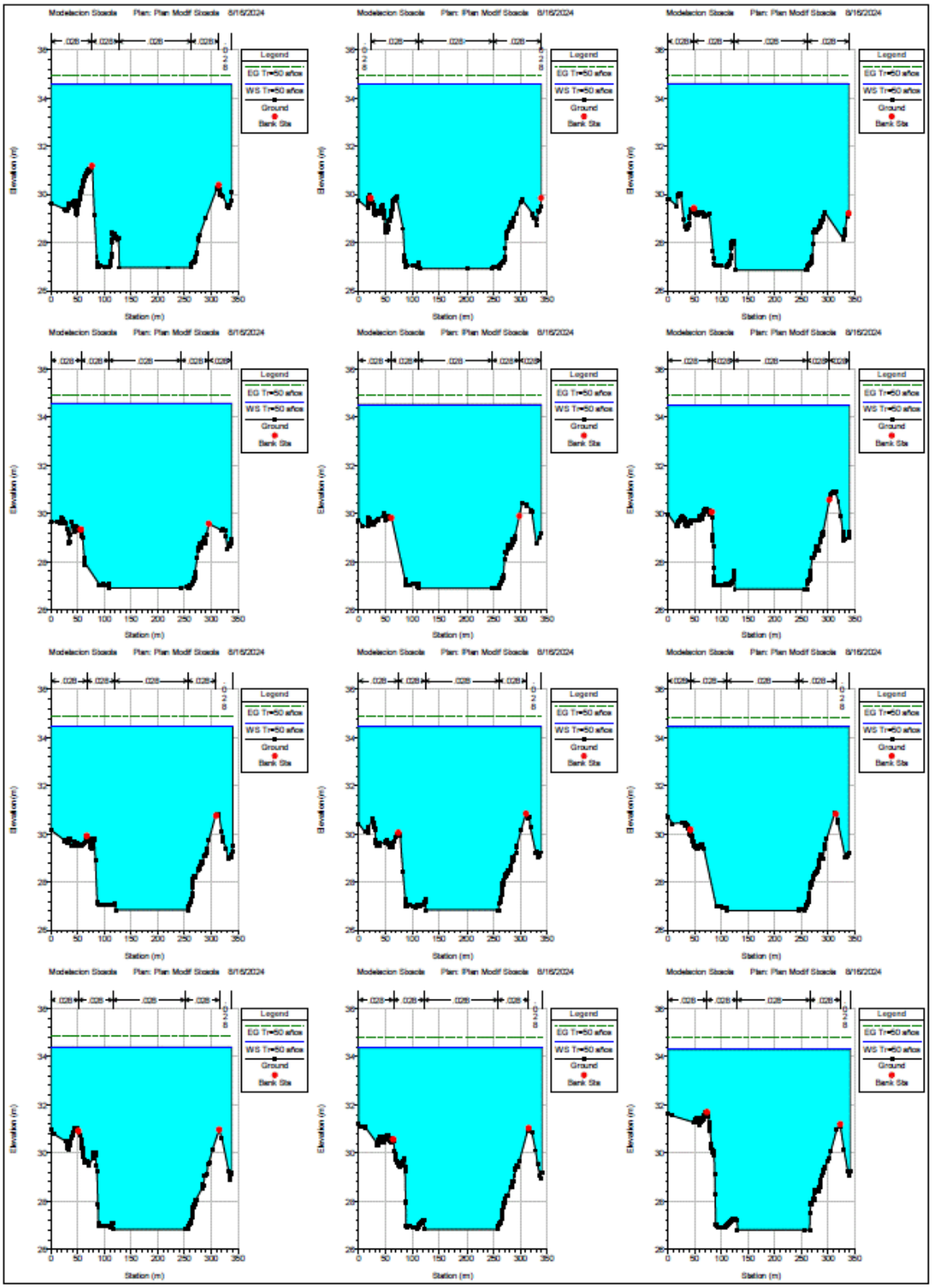
## 5.2 Perfil de análisis de crecida de Estación 0k+000 a 0k +476.62

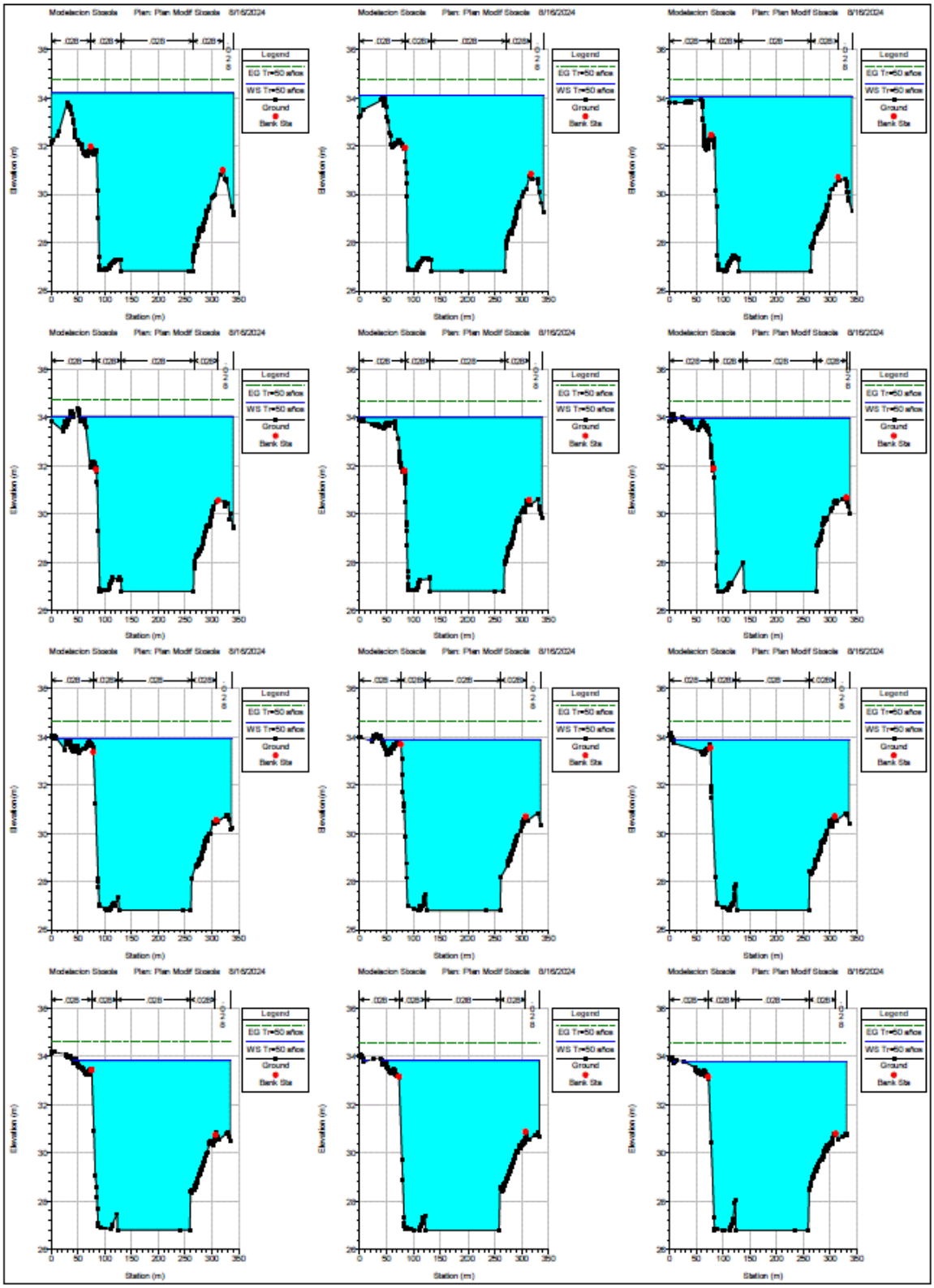


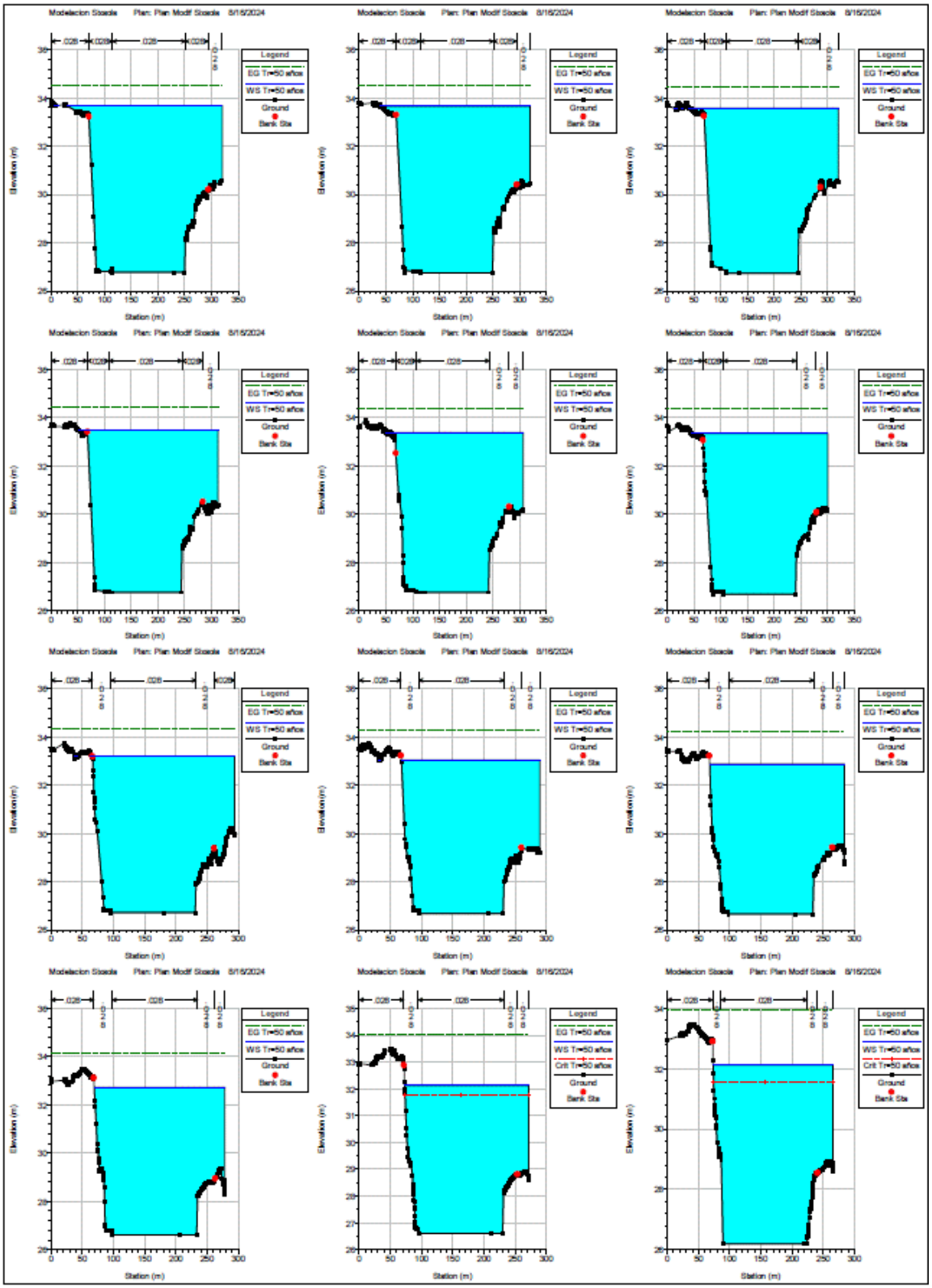

*Perfil de Análisis en Hec-Ras para el Rio Sixaola- Lluvia de 1 en 50 años*

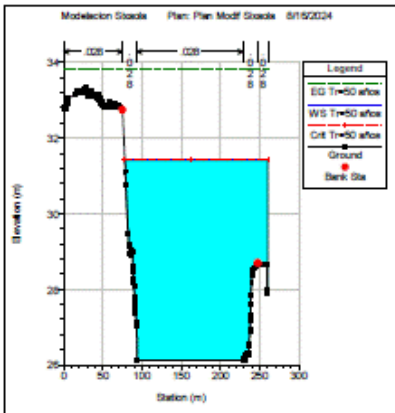
## 5.3 Secciones transversales




Modelacion Sixaola Plan: Plan Modif Sixaola 8/16/2024
Legend
EG Tr=50 años
WS Tr=50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Modelacion Sixaola Plan: Plan Modif Sixaola 8/16/2024
Legend
EG Tr=50 años
WS Tr=50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Modelacion Steacle Plan: Plan Modif Steacle 8/15/2024
Legend
EG Tr=50 años
WS Tr=50 años
Crit Tr=50 años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Modelacion Sixaola Plan: Plan Modif Sixaola 8/15/2024
Legend
EG Tr=50 a?os
WS Tr=50 a?os
Crit Tr=50 a?os
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
34
32
30
28
26
0
50
100
150
200
250
300

## 5.4 Tabla de resultados del análisis HEC-RAS

Profile Output Table - Standard Table 1

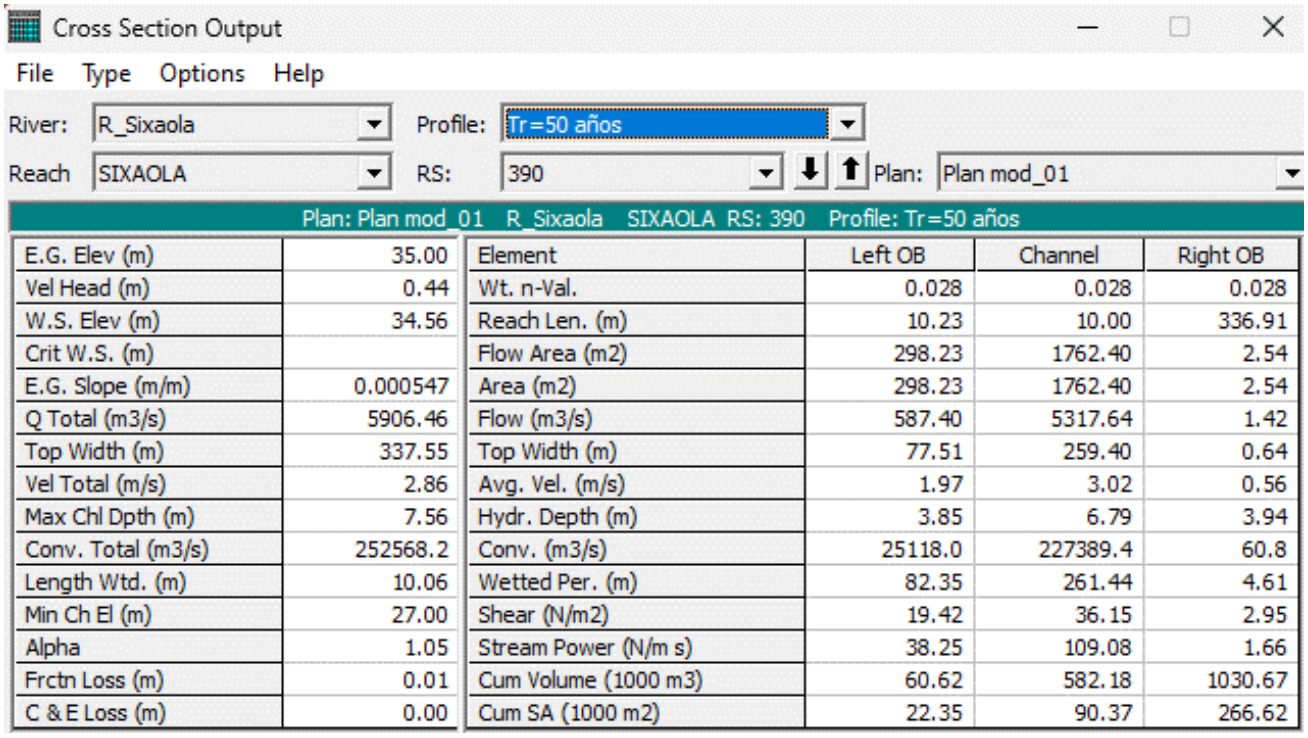
File Options Std. Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: Plan mod_01 River: R_Sixaola Reach: SIXAOLA Profile: Tr=50 años — Reload Data

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| SIXAOLA | 476.62 | Tr=50 años | 5906.46 | 27.18 | 34.58 | 31.76 | 35.07 | 0.000608 | 3.21 | 1954.80 | 320.00 | 0.39 |
| SIXAOLA | 470 | Tr=50 años | 5906.46 | 27.11 | 34.59 | | 35.06 | 0.000582 | 3.14 | 1995.55 | 326.57 | 0.38 |
| SIXAOLA | 460 | Tr=50 años | 5906.46 | 27.09 | 34.59 | | 35.05 | 0.000571 | 3.10 | 2013.56 | 329.46 | 0.38 |
| SIXAOLA | 450 | Tr=50 años | 5906.46 | 27.09 | 34.59 | | 35.04 | 0.000563 | 3.08 | 2026.67 | 330.29 | 0.37 |
| SIXAOLA | 440 | Tr=50 años | 5906.46 | 27.09 | 34.59 | | 35.03 | 0.000547 | 3.03 | 2052.75 | 333.73 | 0.37 |
| SIXAOLA | 430 | Tr=50 años | 5906.46 | 27.03 | 34.58 | | 35.02 | 0.000548 | 3.04 | 2041.13 | 331.43 | 0.37 |
| SIXAOLA | 420 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.97 | 34.57 | | 35.02 | 0.000550 | 3.06 | 2039.81 | 332.19 | 0.37 |
| SIXAOLA | 410 | Tr=50 años | 5906.46 | 27.01 | 34.56 | | 35.01 | 0.000559 | 3.06 | 2035.78 | 335.77 | 0.37 |
| SIXAOLA | 400 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.97 | 34.56 | | 35.00 | 0.000547 | 3.04 | 2057.00 | 337.77 | 0.37 |
| SIXAOLA | 390 | Tr=50 años | 5906.46 | 27.00 | 34.56 | | 35.00 | 0.000547 | 3.02 | 2063.17 | 337.55 | 0.37 |
| SIXAOLA | 380 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.98 | 34.56 | | 34.99 | 0.000541 | 2.99 | 2078.56 | 337.18 | 0.37 |
| SIXAOLA | 370 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.97 | 34.56 | | 34.98 | 0.000524 | 2.96 | 2100.50 | 337.85 | 0.36 |
| SIXAOLA | 360 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.96 | 34.56 | | 34.97 | 0.000501 | 2.94 | 2144.66 | 338.36 | 0.35 |
| SIXAOLA | 350 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.92 | 34.59 | | 34.95 | 0.000441 | 2.68 | 2233.32 | 338.95 | 0.33 |
| SIXAOLA | 340 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.85 | 34.59 | | 34.94 | 0.000423 | 2.66 | 2274.29 | 338.73 | 0.32 |
| SIXAOLA | 330 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.90 | 34.57 | | 34.93 | 0.000421 | 2.76 | 2269.31 | 338.32 | 0.33 |
| SIXAOLA | 320 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.88 | 34.52 | | 34.91 | 0.000465 | 2.88 | 2193.33 | 338.97 | 0.34 |
| SIXAOLA | 310 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.85 | 34.48 | | 34.89 | 0.000502 | 2.99 | 2141.56 | 340.06 | 0.36 |
| SIXAOLA | 300 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.84 | 34.48 | | 34.88 | 0.000498 | 2.92 | 2150.12 | 340.40 | 0.35 |
| SIXAOLA | 290 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.84 | 34.45 | | 34.86 | 0.000510 | 2.97 | 2127.49 | 339.46 | 0.36 |
| SIXAOLA | 280 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.83 | 34.44 | | 34.85 | 0.000506 | 2.90 | 2130.75 | 338.78 | 0.36 |
| SIXAOLA | 270 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.83 | 34.40 | | 34.84 | 0.000561 | 3.02 | 2058.19 | 338.66 | 0.37 |
| SIXAOLA | 260 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.82 | 34.37 | | 34.82 | 0.000573 | 3.08 | 2042.18 | 340.19 | 0.38 |
| SIXAOLA | 250 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.81 | 34.30 | | 34.81 | 0.000652 | 3.25 | 1942.51 | 341.01 | 0.40 |
| SIXAOLA | 240 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.82 | 34.20 | | 34.78 | 0.000763 | 3.46 | 1809.89 | 341.38 | 0.43 |
| SIXAOLA | 230 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.82 | 34.11 | | 34.76 | 0.000821 | 3.63 | 1724.22 | 340.92 | 0.45 |
| SIXAOLA | 220 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.79 | 34.07 | | 34.74 | 0.000864 | 3.67 | 1680.36 | 340.62 | 0.46 |
| SIXAOLA | 210 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.78 | 34.04 | | 34.72 | 0.000863 | 3.72 | 1663.47 | 321.98 | 0.46 |
| SIXAOLA | 200 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.79 | 33.99 | | 34.70 | 0.000904 | 3.78 | 1633.83 | 338.01 | 0.47 |
| SIXAOLA | 190 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.78 | 33.98 | | 34.68 | 0.000907 | 3.73 | 1620.40 | 326.53 | 0.47 |
| SIXAOLA | 180 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.81 | 33.92 | | 34.66 | 0.000971 | 3.86 | 1585.33 | 326.50 | 0.49 |
| SIXAOLA | 170 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.80 | 33.88 | | 34.64 | 0.001009 | 3.91 | 1559.48 | 304.39 | 0.50 |
| SIXAOLA | 160 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.81 | 33.87 | | 34.62 | 0.001009 | 3.90 | 1570.75 | 328.52 | 0.50 |
| SIXAOLA | 150 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.81 | 33.84 | | 34.60 | 0.001022 | 3.92 | 1552.66 | 291.34 | 0.50 |
| SIXAOLA | 140 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.79 | 33.83 | | 34.58 | 0.000997 | 3.88 | 1568.25 | 300.15 | 0.49 |
| SIXAOLA | 130 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.78 | 33.79 | | 34.56 | 0.001034 | 3.91 | 1548.47 | 308.95 | 0.50 |
| SIXAOLA | 120 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.78 | 33.69 | | 34.53 | 0.001140 | 4.11 | 1481.31 | 297.25 | 0.53 |
| SIXAOLA | 110 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.74 | 33.66 | | 34.50 | 0.001151 | 4.11 | 1476.23 | 280.50 | 0.53 |
| SIXAOLA | 100 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.73 | 33.59 | | 34.47 | 0.001237 | 4.24 | 1440.96 | 287.35 | 0.55 |
| SIXAOLA | 90 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.75 | 33.49 | | 34.44 | 0.001348 | 4.38 | 1387.76 | 260.71 | 0.57 |
| SIXAOLA | 80 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.76 | 33.38 | | 34.40 | 0.001482 | 4.54 | 1337.17 | 251.57 | 0.60 |
| SIXAOLA | 70 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.69 | 33.34 | | 34.37 | 0.001478 | 4.55 | 1329.90 | 253.88 | 0.60 |
| SIXAOLA | 60 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.73 | 33.21 | | 34.33 | 0.001686 | 4.76 | 1278.31 | 234.61 | 0.63 |
| SIXAOLA | 50 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.67 | 33.05 | | 34.27 | 0.001886 | 4.96 | 1223.88 | 222.40 | 0.66 |
| SIXAOLA | 40 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.67 | 32.88 | | 34.21 | 0.002138 | 5.17 | 1167.52 | 215.99 | 0.70 |
| SIXAOLA | 30 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.60 | 32.74 | | 34.16 | 0.002322 | 5.33 | 1127.84 | 209.23 | 0.72 |
| SIXAOLA | 20 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.60 | 32.12 | 31.76 | 34.05 | 0.003589 | 6.23 | 967.76 | 199.06 | 0.89 |
| SIXAOLA | 10 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.19 | 32.12 | 31.54 | 33.95 | 0.003070 | 6.09 | 998.76 | 192.30 | 0.83 |
| SIXAOLA | 0 | Tr=50 años | 5906.46 | 26.12 | 31.42 | 31.42 | 33.82 | 0.004564 | 6.91 | 869.51 | 182.90 | 1.00 |

*Resultados del Análisis en Hec-Ras para EL RIO Sixaola - Lluvia de 1 en 50 años*

## 5.5 Tabla de resultados del análisis HEC-RAS para la Sección en el área de extracción de material no metálico (grava de rio) Rio Sixaola



Cross Section Output

File Type Options Help

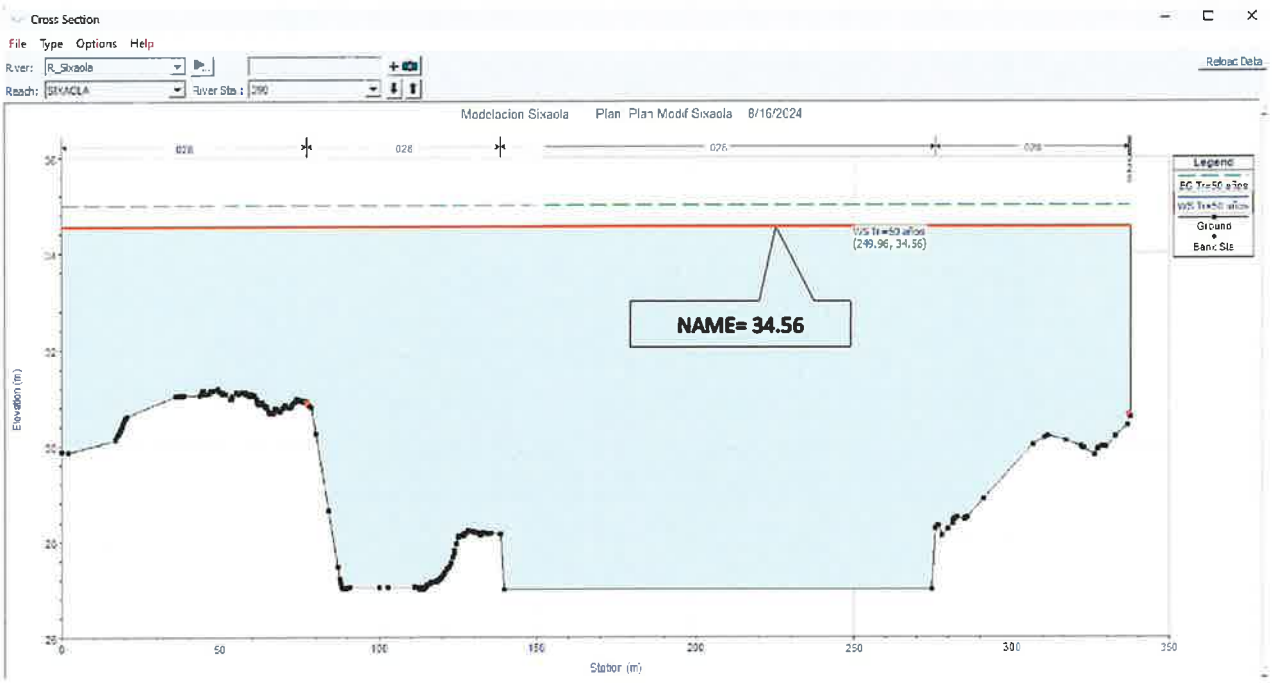
River: R_Sixaola Profile: Tr=50 años

Reach SIXAOLA RS: 390 Plan: Plan mod_01

Plan: Plan mod_01 R_Sixaola SIXAOLA RS: 390 Profile: Tr=50 años

| | | Element | Left OB | Channel | Right OB |
|---|---|---|---|---|---|
| E.G. Elev (m) | 35.00 | Wt. n-Val. | 0.028 | 0.028 | 0.028 |
| Vel Head (m) | 0.44 | Reach Len. (m) | 10.23 | 10.00 | 336.91 |
| W.S. Elev (m) | 34.56 | Flow Area (m2) | 298.23 | 1762.40 | 2.54 |
| Crit W.S. (m) | | Area (m2) | 298.23 | 1762.40 | 2.54 |
| E.G. Slope (m/m) | 0.000547 | Flow (m3/s) | 587.40 | 5317.64 | 1.42 |
| Q Total (m3/s) | 5906.46 | Top Width (m) | 77.51 | 259.40 | 0.64 |
| Top Width (m) | 337.55 | Avg. Vel. (m/s) | 1.97 | 3.02 | 0.56 |
| Vel Total (m/s) | 2.86 | Hydr. Depth (m) | 3.85 | 6.79 | 3.94 |
| Max Chl Dpth (m) | 7.56 | Conv. (m3/s) | 25118.0 | 227389.4 | 60.8 |
| Conv. Total (m3/s) | 252568.2 | Wetted Per. (m) | 82.35 | 261.44 | 4.61 |
| Length Wtd. (m) | 10.06 | Shear (N/m2) | 19.42 | 36.15 | 2.95 |
| Min Ch El (m) | 27.00 | Stream Power (N/m s) | 38.25 | 109.08 | 1.66 |
| Alpha | 1.05 | Cum Volume (1000 m3) | 60.62 | 582.18 | 1030.67 |
| Frctn Loss (m) | 0.01 | Cum SA (1000 m2) | 22.35 | 90.37 | 266.62 |
| C & E Loss (m) | 0.00 | | | | |

El área de extracción de material no metálico propuesta se ubica en la estación 0k+390 del modelo analizado en HEC-RAS, por lo que el nivel de aguas máximas extraordinarias (NAME) para la lluvia de periodo de retorno de 1 en 50 años es de 34.56 metros




CONCLUSION: El área seleccionada para la extracción de material no metálico (grava de rio) Rio Sixaola se encuentra es un área inundable, aun con la conformación propia del proceso de extracción el nivel de inundación sobre el suelo natural se mantiene en la margen derecha es de aproximadamente 4.60m y en la margen izquierda de 4.60m

FRANKLIN OMAR ACHU T.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2,000-006-086

F I R M A
Ley 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## 14.16 CERTIFICACIÓN DE ASIGNACIÓN DE USO DE SUELO DEL MIVIOT

Ingenieros - Contratistas
**Constructora Urbana, S. A.**
Teléfonos: (507) 301 -7000 / 301 -7050
Fax: (507) 224 – 3761
Aptdo.0816 – 06563
Panamá, Rep. de Panamá
www.grupocusa.com

Panamá, 17 de abril de 2024
9110.999-GDL-C2024-04-017

Arquitecta
Blanca de Tapia
Directora de Ordenamiento Territorial
MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
E.S.D.

**Asunto:** Solicitud de Certificación de uso de suelo de proyecto.

**Ref.:** Proyecto "Extracción Temporal de Materiales No Metálicos (Grava de Río) para Obra Pública" ubicado en el corregimiento de Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro.

Respetada Arquitecta Tapia:

En consideración al proyecto en referencia, cuyo promotor es Constructora Urbana, S.A., el cual consiste en la extracción de material de arena y grava del río Sixaola para un proyecto de obra pública, tenemos a bien solicitar la certificación de uso de suelo del área del proyecto que abarca tres zonas de extracción, un patio de acopio y una calle de acceso al área de extracción ubicado en la comunidad de Las Delicias Abajo, corregimiento de Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro.

Para referencia, adjuntamos las coordenadas UTM del proyecto y el mapa de ubicación geográfica con dichas coordenadas UTM reflejadas.

Agradezco su atención a esta nota, y para dar seguimiento favor contactar al Ing. Luis Aranda al móvil 6672-2846 o al correo electrónico laranda@grupocusa.com.

Atentamente,

CONSTRUCTORA URBANA, S.A.

Julio Concepción T.
Representante Legal

305-2024
18/abril/2024
579-9400
Ext. 7264

CC: Archivos

## Coordenadas UTM WGS-84 del proyecto "Extracción Temporal de Materiales No Metálicos (Grava de Río) para Obra Pública"

➢ Zona de Extracción 1

| Puntos | Norte | Este |
|---|---|---|
| 1 | 1063284 | 297505 |
| 2 | 1063284 | 297655 |
| 3 | 1063094 | 297655 |
| 4 | 1063094 | 297505 |

➢ Zona de Extracción 2

| Puntos | Norte | Este |
|---|---|---|
| 1 | 1063259 | 297655 |
| 2 | 1063259 | 297785 |
| 3 | 1062944 | 297785 |
| 4 | 1062944 | 297655 |

➢ Zona de Extracción 3

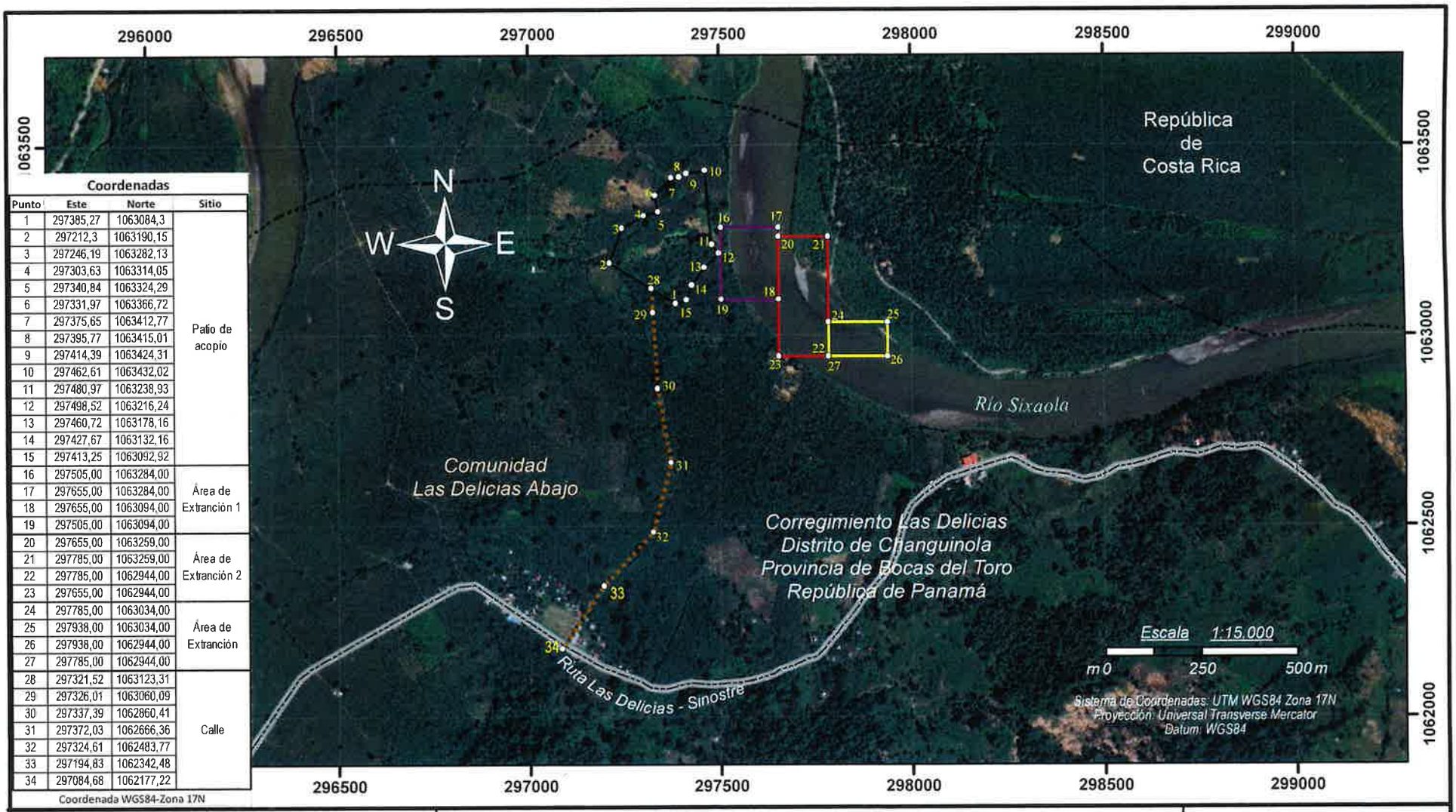
| Puntos | Norte | Este |
|---|---|---|
| 1 | 1063034 | 297785 |
| 2 | 1063034 | 297938 |
| 3 | 1062944 | 297938 |
| 4 | 1062944 | 297785 |

➢ Camino de acceso a los sitios de extracción.

| Estaciones | Norte | Este |
|---|---|---|
| 0+000 | 1063123.31 | 297321.52 |
| 0+200 | 1063060.09 | 297326.01 |
| 0+400 | 1062860.41 | 297337.39 |
| 0+600 | 1062666.36 | 297372.03 |
| 0+800 | 1062483.77 | 297324.61 |
| 1+000 | 1062342.48 | 297194.83 |
| 1+063.38 | 1062177.22 | 297084.68 |

➢ Sitio de acopio temporal.

| Puntos | Norte | Este |
|---|---|---|
| 1 | 1063084.30 | 297385.27 |
| 2 | 1063190.15 | 297212.30 |
| 3 | 1063282.13 | 297246.19 |
| 4 | 1063314.05 | 297303.63 |
| 5 | 1063324.29 | 297340.48 |
| 6 | 1063366.72 | 297331.97 |
| 7 | 1063412.77 | 297375.65 |
| 8 | 1063415.01 | 297395.77 |
| 9 | 1063424.31 | 297414.39 |
| 10 | 1063432.02 | 297462.61 |
| 11 | 1063238.93 | 297480.97 |
| 12 | 1063216.24 | 297498.52 |
| 13 | 1063178.16 | 297460.72 |
| 14 | 1063132.16 | 297427.67 |
| 15 | 1063092.92 | 297413.25 |




**Coordenadas**

| Punto | Este | Norte | Sitio |
|---|---|---|---|
| 1 | 297385,27 | 1063084,3 | Patio de acopio |
| 2 | 297212,3 | 1063190,15 | |
| 3 | 297246,19 | 1063282,13 | |
| 4 | 297303,63 | 1063314,05 | |
| 5 | 297340,84 | 1063324,29 | |
| 6 | 297331,97 | 1063366,72 | |
| 7 | 297375,65 | 1063412,77 | |
| 8 | 297395,77 | 1063415,01 | |
| 9 | 297414,39 | 1063424,31 | |
| 10 | 297462,61 | 1063432,02 | |
| 11 | 297480,97 | 1063238,93 | |
| 12 | 297498,52 | 1063216,24 | |
| 13 | 297460,72 | 1063178,16 | |
| 14 | 297427,67 | 1063132,16 | |
| 15 | 297413,25 | 1063092,92 | |
| 16 | 297505,00 | 1063284,00 | Área de Extranción 1 |
| 17 | 297655,00 | 1063284,00 | |
| 18 | 297655,00 | 1063094,00 | |
| 19 | 297505,00 | 1063094,00 | |
| 20 | 297655,00 | 1063259,00 | Área de Extranción 2 |
| 21 | 297785,00 | 1063259,00 | |
| 22 | 297785,00 | 1062944,00 | |
| 23 | 297655,00 | 1062944,00 | |
| 24 | 297785,00 | 1063034,00 | Área de Extranción |
| 25 | 297938,00 | 1063034,00 | |
| 26 | 297938,00 | 1062944,00 | |
| 27 | 297785,00 | 1062944,00 | |
| 28 | 297321,52 | 1063123,31 | Calle |
| 29 | 297326,01 | 1063060,09 | |
| 30 | 297337,39 | 1062860,41 | |
| 31 | 297372,03 | 1062666,36 | |
| 32 | 297324,61 | 1062483,77 | |
| 33 | 297194,83 | 1062342,48 | |
| 34 | 297084,68 | 1062177,22 | |

Coordenada WGS84-Zona 17N

***Ubicación Regional***




**Leyenda**

**Áreas del Proyecto**

- Extrancion 1
- Extrancion 2
- Extrancion 3
- Patio de acopio

- Coordenadas
- Corregimientos
- Alineamiento de la calle
- Vía existente

*Referencia:*
*Datos suministrados por el promotor.*
*Imagenes Satelital de Google Earth.*

**Mapa de Ubicación Geográfica del Área del Proyecto**

Proyecto: Sitio de extracción de arena y grava del río Sixaola.

Localización:
Corregimiento Las Delicias,
Distrito de Changuinola,
Provincia de Bocas del Toro.

# VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
# DIRECCIÓN DE CONTROL Y ORIENTACION DEL DESARROLLO

Panamá, 18 de abril de 2024

N°14.1102-362-2024

Licenciado
**Julio Concepción**
**Constructora Urbana, S.A.**
E. S. M.

Estimado licenciado,

Con relación al trámite presentado ante esta dirección, donde solicita la certificación zonificación o de uso de suelo a nombre de **Constructora Urbana, S.A.**, para el proyecto "Extracción Temporal de Materiales No Metálicos (Grava de Río) para Obra Pública" ubicado en el corregimiento de Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro, al respecto se le informa lo siguiente:

Este Ministerio no cuenta con un Plan de Ordenamiento Territorial que enmarque el sector de Guabito, por lo tanto, las áreas del proyecto en mención carecen de zonificación vigente.

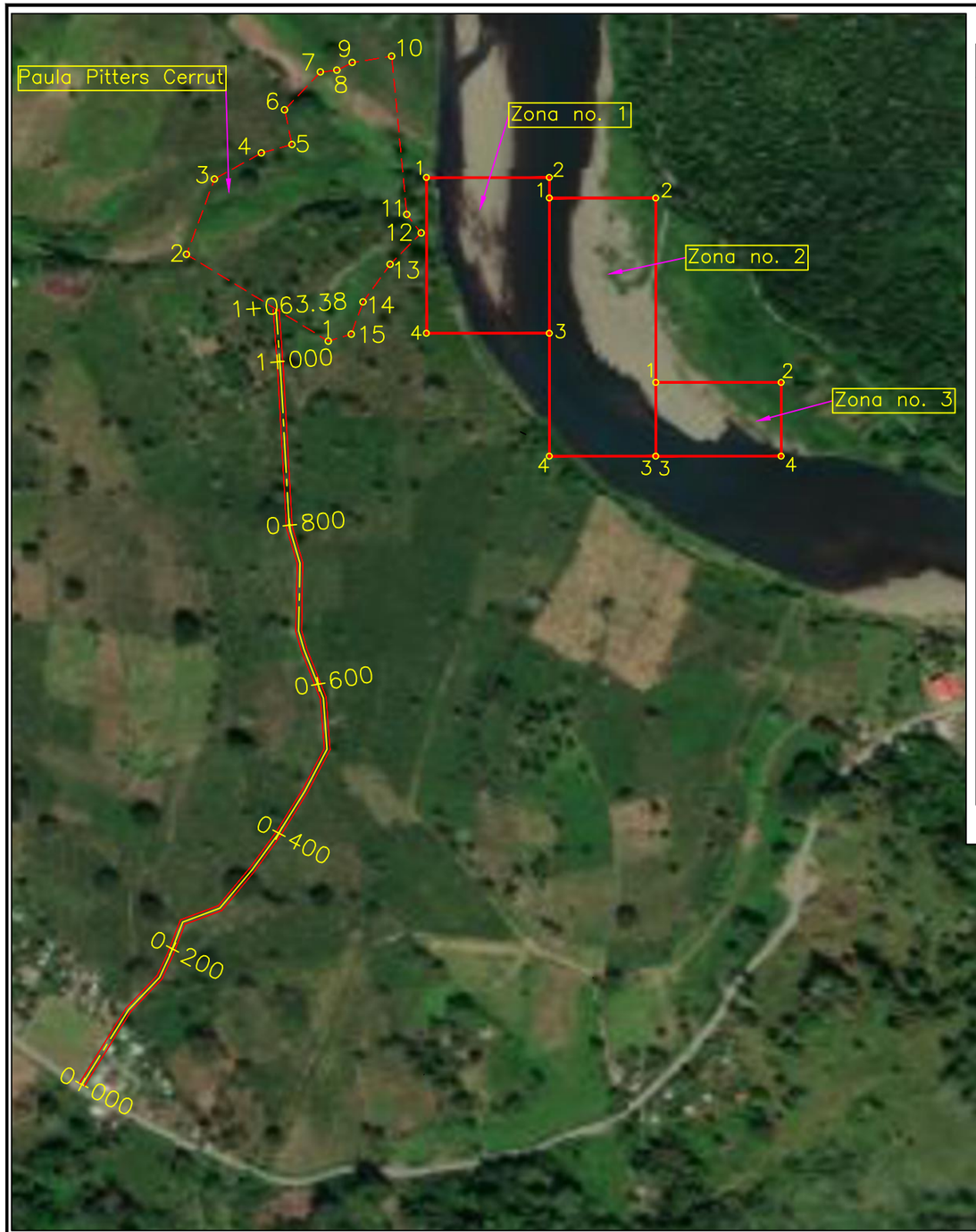
Atentamente,

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE VIVIENDA
Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DIRECCIÓN DE CONTROL Y ORIENTACIÓN DEL DESARROLLO

**ARQ. BLANCA DE TAPIA**
DIRECTORA NACIONAL DE CONTROL Y
ORIENTACIÓN DEL DESARROLLO

BdeT//IR//GC
CONTROL N°305-2024

## 14.17 PLANO DEL PROYECTO.




## Coordenadas del patio de acopio

| PTS | ESTE | NORTE |
|---|---|---|
| 1 | 297,385.27 | 1,063,084.30 |
| 2 | 297,212.30 | 1,063,190.15 |
| 3 | 297,246.19 | 1,063,282.13 |
| 4 | 297,303.63 | 1,063,314.05 |
| 5 | 297,340.84 | 1,063,324.29 |
| 6 | 297,331.97 | 1,063,366.72 |
| 7 | 297,375.65 | 1,063,412.77 |
| 8 | 297,395.77 | 1,063,415.01 |
| 9 | 297,414.39 | 1,063,424.31 |
| 10 | 297,462.61 | 1,063,432.02 |
| 11 | 297,480.97 | 1,063,238.93 |
| 12 | 297,498.52 | 1,063,216.24 |
| 13 | 297,460.72 | 1,063,178.16 |
| 14 | 297,427.67 | 1,063,132.16 |
| 15 | 297,413.25 | 1,063,092.92 |

NOTA: EL SISTEMA DE COORDENADAS ES WGS 84 BASADA EN COORDENADAS UTM (UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR) Y DENTRO DEL HUSO 17-P.

## Area de la Extracción
## Coordenadas Zona No. 1 (2.85 Ha)

| PTS | ESTE | NORTE |
|---|---|---|
| 1 | 297,505.00 | 1,063,284.00 |
| 2 | 297,655.00 | 1,063,284.00 |
| 3 | 297,655.00 | 1,063,094.00 |
| 4 | 297,505.00 | 1,063,094.00 |

NOTA: EL SISTEMA DE COORDENADAS ES WGS 84 BASADA EN COORDENADAS UTM (UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR) Y DENTRO DEL HUSO 17-P.

## Area de la Extracción
## Coordenadas Zona No. 2 (4.10 Ha)

| PTS | ESTE | NORTE |
|---|---|---|
| 1 | 297,655.00 | 1,063,259.00 |
| 2 | 297,785.00 | 1,063,259.00 |
| 3 | 297,785.00 | 1,062,944.00 |
| 4 | 297,655.00 | 1,062,944.00 |

NOTA: EL SISTEMA DE COORDENADAS ES WGS 84 BASADA EN COORDENADAS UTM (UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR) Y DENTRO DEL HUSO 17-P.

## Area de la Extracción
## Coordenadas Zona No. 3 (1.38 Ha)

| PTS | ESTE | NORTE |
|---|---|---|
| 1 | 297,785.00 | 1,063,034.00 |
| 2 | 297,938.00 | 1,063,034.00 |
| 3 | 297,938.00 | 1,062,944.00 |
| 4 | 297,785.00 | 1,062,944.00 |

NOTA: EL SISTEMA DE COORDENADAS ES WGS 84 BASADA EN COORDENADAS UTM (UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR) Y DENTRO DEL HUSO 17-P.

Datos Calle Exist.
Longitud: 1,063.38 ml
Ancho: 7.20ml
Area: 7,656.3m2
Area: 0.77 Ha

Propietario: Paula Pitters Cerrut
Cedula: 1-40-215
No. de Adjudicación: ADJ-1-105-2019
Certificacion ANATI: 220-2023
Area: 5 Ha + 7481.41m2

## Coordenadas de las Estaciones de la Calle Existente

| EST | ESTE | NORTE |
|---|---|---|
| 0+000 | 297,321.52 | 1,063,123.31 |
| 0+200 | 297,326.01 | 1,063,060.09 |
| 0+400 | 297,337.39 | 1,062,860.41 |
| 0+600 | 297,372.03 | 1,062,666.36 |
| 0+800 | 297,324.61 | 1,062,483.77 |
| 1+000 | 297,194.83 | 1,062,342.48 |
| 1+063.38 | 297,084.68 | 1,062,177.22 |

NOTA: EL SISTEMA DE COORDENADAS ES WGS 84 BASADA EN COORDENADAS UTM (UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR) Y DENTRO DEL HUSO 17-P.

# VISTA DEL AREA DE EXPLOTACION DE LA FUENTE Y CALLE DE ACCESO

ESCALA 1:6,500

Constructora Urbana, S. A.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
Estudio, Diseño, Construcción, operación- Mantenimiento y financiamiento del Nuevo Sistema de Agua Potable para las Comunidades de la Tablas, la Mesa, Guabito.
Provincia de Bocas del Toro

| Revisión | Fecha |
|---|---|
| Emision original | enero, 2024 |
| | |
| | |
| | |

EXTRACCION TEMPORAL DE MATERIALES NO METALICOS PARA OBRA PUBLICA (GRAVA DE RIO)
Corregimiento de Las Delicias Abajo, Distrito de Chanquinola, Provincia de Bocas del Toro

| | | |
|---|---|---|
| Emitido por: Constructora Urbana, S. A. | Dibujado por : Arcelio Vargas Del Vasto | Hoja 1 of 1 |
| Revisado por: Constructora Urbana, S. A. | Fecha de emisión: Enero, 2024 | Escala Indicadas |

## 14.18 CERTIFICADO DE USO Y GOCE DE LA PROPIEDAD DEL 08 DE AGOSTO.

REPUBLICA DE PANAMÁ
CASA COMUNITARIA DE PAZ DE LAS TABLAS Y LAS DELICIAS

CERTIFICACIÓN DE USO Y GOCE DE LA PROPIEDAD

( 8 de agosto de 2024 )

**LA CASA COMUNITARIA DE PAZ DE LA JURISDICCIÓN ESPECIAL DE LAS TABLAS Y LAS DELICIAS,** en uso de sus facultades legales que le confiere al Ley:

**Hace constar;**

Que el / la señor (a) Paula Pitters Cerrut con cedula de identidad No. 1-40-215, posee un globo de terreno de 5 Ha + 7,481.41 metros cuadrados, ubicado en la comunidad de Las Delicias Abajo Corregimiento de Las Delicias Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro. En el goce y uso de la propiedad podemos encontrar:

Siembra de Platano

El globo de terreno tiene las siguientes colindancias:

NORTE: Rio Sixaola, retiro 50. Metros de ancho
SUR: Terreno Ocupado por Paula Pitter Cerrut
ESTE: Terreno Ocupado por Eustacio Marcos Selles
OESTE: Terreno Ocupado por Roberto Rivera

Se expide esta certificación a solitud del Interesado para tramite en ANATI.

Sin más que añadir;

Atentamente,

CASA COMUNITARIA DE PAZ
LAS TABLAS Y LAS DELICIAS

LA SUSCRITA **TEREZA GARAY** *GENERAL DEL CONCEJO MUNICIPAL DE CHANGUINOLA*, CON CEDULA 1-710-927 ; CON FUNCIONES DE NOTARIA ESPECIAL, DEBIDAMENTE FACULTADA POR EL ARTÍCULO 1718 DEL CÓDIGO CIVIL Y LA- LEY 62 DE 1958. CERTIFICA QUE EL PRESENTE DOCUMENTO ES FIEL COPIA DE SU ORIGINAL, FUE PUESTA PERSONALMENTE ANTE MI, Y ES AUTENTICA HOY TREINTA Y UNO (31) DE ENERO DE 2025, ESTA AUTENTICACION NO IMPLICA RESPONSABILIDAD EN EL CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

**TEREZA GARAY**
***Secretaria del Concejo Municipal del Distrito de Changuinola***

CONSEJO MPAL DE CHANGUINOLA
PROV. DE BOCAS DEL TORO