

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS  
AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN  
CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**CONTENIDO**

**Página**

<b>1</b>	<b>ÍNDICE</b>	i
		2-1
<b>2</b>	<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	2-1
2.1	Datos generales de la empresa :	2-1
a)	Persona a contactar	2-1
b)	Números de teléfonos	2-1
c)	Correo electrónico	2-1
d)	Página Web	2-1
e)	Nombre y registro del Consultor	2-1
2.2	Breve descripción del proyecto; área a desarrollar, Presupuesto aproximado	2-2
2.3	Síntesis de características del área de influencia del proyecto	2-3
2.4	Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto	2-4
2.5	Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto	2-5
2.6	Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado	2-10
2.7	Descripción del plan de participación pública realizado	2-12
2.8	Fuentes de información utilizadas (bibliografía)	2-13
<b>3</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	3-1
3.1	Alcance, objetivos, metodología, duración e instrumentalización del estudio presentado	3-2
3.2	Categorización en función de los criterios de protección ambiental	3-4
<b>4</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	4-1
4.1	Información sobre el Promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato	4-1
4.2	Paz y salvo emitido por la ANAM y copia del Recibo de pago por los trámites de	4-2

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS  
AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN  
CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

evaluación

<b>5</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>	5-1
5.1	Objetivo del proyecto y su justificación	5-1
5.2	Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto	5-4
5.3	Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto	5-9
5.4	Descripción de las fases del proyecto	5-20
5.4.1	Planificación	5-20
5.4.2	Construcción/Ejecución	5-22
5.4.3	Operación	5-25
5.4.4	Abandono	5-26
5.4.5	Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase	5-26
5.5	Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar	5-27
5.6	Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación	5-29
5.6.1	Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)	5-29
5.6.2	Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados	5-30
5.7	Manejo y Disposición de desechos en todas las fases	5-31
5.7.1	Sólidos	5-31
5.7.2	Líquidos	5-32
5.7.3	Gaseosos	5-32
5.7.4	Peligrosos	5-34
5.8	Concordancia con el plan de uso de suelo	5-34
5.9	Monto global de la inversión	5-36
<b>6</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO</b>	6-1
6.1	Formaciones Geológicas Regionales	6-1
6.1.2	Unidades geológicas locales	6-2

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

6.1.3	Caracterización Geotécnica	6-3
6.3	Caracterización del suelo	6-3
6.3.1	Descripción del uso del suelo	6-3
6.3.2	Deslinde de la propiedad	6-7
6.3.3	Capacidad de uso y aptitud	6-7
6.4	Topografía	6-8
6.4.1	Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000	6-8
6.5	Clima	6-10
6.6	Hidrología	6-13
6.6.1	Calidad de aguas superficiales	6-14
6.6.1a	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	6-16
6.6.1b	Corrientes, mareas y oleajes	6-18
6.6.2	Aguas subterráneas	6-18
6.6.2a	Identificación del acuífero	6-19
6.7	Calidad de aire	6-20
6.7.1	Ruido	6-20
6.7.2	Olores	6-21
6.8	Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a Amenazas naturales en el área	6-21
6.9	Identificación de los sitios propensos a Inundaciones	6-24
6.10	Identificación de los sitios propensos a Erosión y deslizamientos	6-25
<b>7</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO</b>	<b>7-1</b>
7.1	Características de la Flora	7-2
7.1.1	Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)	7-4
7.1.2	Inventario de Especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción	7-9
7.1.3	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000	7-9
7.2	Características de la Fauna	7-10
7.2.1	Inventario de Especies amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción	7-14

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS  
AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN  
CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

extinción

7.3	Ecosistemas frágiles	7-14
7.3.1	Representatividad de los ecosistemas	7-16
<b>8</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO</b>	8-1
8.1	Uso actual de la tierra en sitios colindantes	8-1
8.2	Características de la población (nivel cultural y educativo)	8-2
8.2.1	Índices demográficos, sociales y económicos	8-4
8.2.2	Índice de mortalidad y morbilidad	8-6
8.2.3	Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas	8-6
8.2.4	Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas.	8-8
8.3	Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana)	8-9
8.4	Sitios históricos, arqueológicos y culturales	8-31
8.5	Descripción del Paisaje	8-31
<b>9</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS</b>	9-1
9.1	Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.	9-1
9.2	Identificación de los impactos ambientales específicos, Carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área. Duración y reversibilidad	9-8
9.3	Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada.	9-37
9.4	Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.	9-40
<b>10</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)</b>	10-1
10.1	Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental	10-1

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

---

## **2. RESUMEN EJECUTIVO**

El promotor del Proyecto Diseño y Construcción Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de San Carlos, distrito de San Carlos-Provincia de Panamá Oeste, es el Instituto de Acueducto y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), consiste en ejecutar la mejoras al sistema de abastecimiento de agua potable existente a la población de San Carlos, construyendo un nuevo reservorio de agua ; (dique), que permita mantener el suministro de agua cruda, especialmente en la época de estiaje, en una servidumbre pública del río Matahogado, que abastece actualmente el agua para el abastecimiento de la población de San Carlos, mejorando su cobertura, incrementar la continuidad en el servicio y la calidad de agua potable, contribuyendo a la política de cobertura 100% agua potable, cuyo monto de inversión es de B/ **275,000.00** Balboas, aproximadamente..

### **2.1 DATOS GENERALES DEL PROMOTOR, QUE INCLUYA (A) PERSONA A CONTACTAR; B) NÚMEROS TELEFÓNICOS; C) CORREO EL ELECTRÓNICO; D) PAGINA WEB; E) NOMBRE Y REGISTRO DE CONSULTOR**

Este estudio es promovido por el Instituto de Acueducto y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).

<b>Nombre del promotor:</b>	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).
<b>Registro Público (RUC):</b>	RUC-8-NT-1-10284-85
<b>Dirección</b>	Vía Brasil, Edificio IDAAN
<b>Persona a contactar:</b>	Lcda. Anayat Fong
<b>Teléfono de oficina:</b>	504-4157
<b>Celular:</b>	6981-2638
<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:afong@idaan.gob.pa">afong@idaan.gob.pa</a>
<b>Página Web:</b>	<a href="http://www.idaan.gob.pa">www.idaan.gob.pa</a>
<b>Nombre del Consultor</b>	Luis Escalante-Consultor Coordinador del Estudio Miguel Flores-Consultor Fabián Maregocio-Consultor
<b>Registro</b>	Luis Escalante IRC-002-2017 Miguel Flores IAR-055-2000 Fabián Maregocio IRC-031-08

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS  
AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN  
CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

10.2	Ente responsable de la ejecución de las medidas	10-23
10.3	Monitoreo	10-23
10.4	Cronograma de ejecución	10-28
10.5	Plan de participación ciudadana	10-29
10.6	Plan de Prevención de Riesgo	10-33
10.7	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	10-36
10.8	Plan de Educación Ambiental	10-36
10.9	Plan de Contingencia	10-39
10.10	Plan de Recuperación Ambiental y de abandono	10-49
10.11	Costos de la Gestión Ambiental	10-52
<b>11</b>	<b>AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL</b>	<b>11-1</b>
11.1	Valoración monetaria del impacto ambiental	11-13
11.2	Valoración monetaria de las externalidades sociales	11-18
11.3	Cálculos del VAN	11-22
<b>12</b>	<b>LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, FIRMA(S) RESPONSABILIDADES</b>	<b>12-1</b>
12.1	Firmas debidamente notariadas	12-2
12.2	Número de registro de consultor(es)	12-3
<b>13</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>13-1</b>
<b>14</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>14-1</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>15-1</b>

## **2.2 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD, ÁREA A DESARROLLAR, PRESUPUESTO APROXIMADO:**

El promotor del proyecto “**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE**”, es el Instituto de Acueducto y Alcantarillado Nacionales (IDAAN), se construirá el siguiente componente:

1. **Construcción del dique para reservorio de agua;** que permita mantener el suministro de agua cruda, especialmente en las épocas de estiajes.

Colocar el dique aguas abajo de la actual toma, en un punto situado aproximadamente a 15 metros de la misma, que permita el acceso desde el actual camino durante la ejecución de las obras y para las posteriores labores de mantenimiento. El tipo de DIQUE elegido es de concreto de 4000 psi, W/C 0.45, cemento tipo MS los esfuerzos son mínimos en la estructura. Se ha elegido esta tipología buscando un concreto homogéneo e impermeable.

La anchura de prevista es de 10 metros más 1+1 m de empotramiento en las márgenes, según se detalla en planos.

El DIQUE propuesto tiene una altura sobre el lecho del río de 2 metros en la sección por el vertedero, que será de labio fijo sin compuertas, con capacidad para evacuar cuatro veces el caudal promedio del río. La longitud del vertedero es de 9 metros

La anchura del dique en su parte superior será de 0,5 metros, los taludes del núcleo de concreto serán de 1H:1V aguas abajo y vertical aguas arriba

**2. Construcción de la galería de Infiltración:**

Se proyecta una galería de 10 metros de ancho coincidiendo con el ancho del río el punto de retención, que cumpla con el caudal de diseño.

Los conductos proyectados son de PVC, SDR 16 de drenaje, No Contaminantes, con perforación de  $\frac{1}{4}$ ", cada diez centímetros, con figura de 3 bolillos (ver anexo 5 plano del diseño).

**3. Instalación de muros de gaviones tipo contención en ambas riberas del río.**

El promotor de la obra construirá un muro retén con gaviones del tipo contención; la estructura del muro de Gaviones, será tipo modular formada por elementos paralelípedos de acuerdo a la dimensión indicada en los planos, en ambas riberas del río Matahogado. Cada unidad del gavión será colocada y amarrada junto a todos los bordes verticales con ataduras de alambres. Las ataduras internas de alambres se deberán espaciar uniformemente y asegurar firmemente en cada celda de la estructura. El material de relleno podrá ser piedras de cantera o de río según la disponibilidad, las dimensiones de la piedra será de una o dos veces la dimensión de la malla de la red 2 x( 8cm x 10 cm), la piedra empleada para el relleno debe tener un peso específico comprendido entre 2.2 -2.9 ton/m<sup>3</sup>. Para el relleno del gavón se empleará formaletas en los gaviones en las cantidades necesarias a fin de lograr rigidez.

**Presupuesto estimado de inversión: B/. 275,000.00** (doscientos setenta y cinco mil balboas, con 00/100).

**2.3. UNA SÍNTESIS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD**

La población de San Carlos, es un corregimiento y ciudad del distrito cabecera de **San Carlos, en la provincia de Panamá Oeste, república de Panamá**. Cuenta con una población de 3, 578 habitantes según Censo del 2010.

En esta ciudad se encuentra el mayor movimiento comercial y económico del distrito, destacándose como el lugar donde se encuentran las principales instituciones públicas, hospitalarias y autoridades del corregimiento y del distrito, por lo cual se clasifica como zona urbana.

En relación a la población proyecta a 2043, estas comunidades alcanzaran unas 6051, personas; las cuales demandan un caudal de 0,024 m<sup>3</sup>/s ,(544777.00 galones de agua por día.

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

Las mayores afectaciones serán en la fase de **construcción del dique, galería de infiltración, y construcción del muro de contención o reten con gaviones**, se darán impactos negativos de manera temporal reversible, fácilmente controlables o mitigables, se destacan los niveles de ruido, frecuencia y duración, generados por las maquinarias y alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos por la construcción del dique/ataguía/reservorio de agua, la afectación de la calidad de las aguas superficiales por la intervención de maquinaria y equipo en el cauce del río Matahogado.

**Instalación de los gaviones**, los impactos negativos potenciales generados de la construcción de muro de gaviones son la alteración del régimen hídrico del curso de agua, el deterioro de la calidad del agua por la sedimentación en el río, afectación del ecosistema acuático, debido al incremento de la turbidez y reducción del oxígeno disuelto en el agua, generación de desechos sólidos y de construcción, molestias a la comunidad y el incremento del riesgo de accidentes laborales durante la ejecución de la obra.

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

Los impactos identificados para el Proyecto **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS, PROVINCIA DE PANAMA OESTE,** fueron los siguientes:

**Positivos**

- 

Con la construcción de un dique, la galería de infiltración y el muro reten con gaviones, se garantizará el suministro de agua, que permita una producción 0,024m<sup>3</sup>/s (544577.00 galones por días, y satisfaga la demanda de la población de 6051 habitantes 2018, sobre todo en la época seca, donde el río Matahogado baja su caudal, sustancialmente, tiempo de mayor demanda de agua en el corregimiento de San Carlos, por la gran afluencia de turistas y visitantes, por el atractivo de las playas, esto a su vez, permitirá el llenado del tanque de almacenamiento de 250,000 galones de agua, de manera continua e ininterrumpida 24 horas, los siete (7) días a la semana, sobre todo, en la época de estiaje.

**• Dinamización de la economía local, por la inversión del proyecto.**

La economía local tendrá una reactivación debido a los requerimientos del proyecto para abastecer de insumos, servicios y productos. Esto aunado a la generación de empleos puede ocasionar un mayor movimiento en la economía local, principalmente la Comunidad de San Carlos.

- **Aumento de las expectativas de empleos a nivel local**

A nivel las Comunidades de influencia directa de San Carlos, el proyecto va a generar cierta empleomanía (mano de obra no calificada, particularmente como ayudantes, otros podrán trabajar como albañiles en la construcción del dique, galería de infiltración y el muro de reten o contención con gaviones, otros como, operadores de maquinaria o equipos pesados)

- **Mejoramiento de la calidad de vida de la población demandante de la obra.**

San Carlos cabecera y capital del Distrito, en los últimos diez años, la actividad turística, se ido incrementado a igual que el desarrollo inmobiliario de viviendas vacacionales, que demanda de agua segura, y continua hacia la población creciente y por ende a las actividades económicas que requiere del vital líquido, lo que constituyen las principales fuentes de ingreso del Municipio de San Carlos. Finalizada la obra, se tendrá una mejora sustancial en la población infantil, que es la más afectada por enfermedades hídricas, cuando el agua es de mala calidad y no cumple con los parámetros físico –químicos de turbiedad, El agua de consumo humano debe ser, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), "salubre y limpia". Estos términos implican que no debe contener ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, "en una cantidad que pueda suponer un riesgo para la salud humana". Puede ayudar a establecer la seguridad atender a parámetros físicos como la transparencia, la turbidez, el color, el olor o el sabor. Aunque no son índices de medición fiables al 100%, permiten establecer cierta clasificación de la calidad. Otro impacto es el económico para la población, en vista de que se producirá un ahorro en reducir la compra de agua embotellada para el consumo humano.

**Demandas de bienes y servicios.**

Por la adquisición de materiales e insumos para las obras del proyecto, que beneficiarían a ciertos comercios, casas importadoras de materiales, insumos o equipos y/o fabricantes del rubro, tanto a nivel regional como nacional, pero con mayor énfasis en el primero.

**Negativos**

**• Hidrología:**

Deterioro de la Calidad del agua por sedimentación contaminación por alteraciones físicas o químicas del agua del río y/o quebradas . por mezclas de sustancias líquidas o residuos y por el aumento de la turbiedad de las aguas en suspensión o acumulación de materiales arrastrados.

- Alteración del régimen del caudal del curso del río en la construcción del dique, construcción de la galería de infiltración y la construcción del muro de contención o reten con gaviones en ambas riberas del río Matahogado.

**• Aire**

Disminución de la calidad del aire, por emisión de partículas de polvo durante las actividades de corte, relleno, construcción de infraestructuras del dique, galería de infiltración y el muro de contención o reten con gaviones en ambas márgenes del río. y su interconexión con la toma existente.

El movimiento de maquinarias, equipos pesados y vehículos hacia el proyecto, ocasionará temporalmente afectaciones de ruido y una degradación de la calidad del aire local, debido a la generación de gases contaminantes y partículas de polvo, resultantes de la combustión de hidrocarburos, especialmente en la época de verano. Esta influencia de los contaminantes puede considerarse despreciable en el área del proyecto

Arrastre por escorrentía superficial de sustancias líquidas (aceites, combustibles de vehículos y maquinarias, en la construcción de la presa/dique/ataguía, e instalación de gaviones, etc.), de materiales e insumos erosionados (volúmenes de arena, cemento, piedras, etc.), y/o de residuos de la construcción (tierra, escombros, etc.).

- **Suelo**

Esto podría provocar contaminación de cuerpos de agua con la consiguiente alteración de las características físicas o químicas del agua del río y/o quebrada por mezcla con sustancias líquidas o residuos y por el aumento de la turbiedad de las aguas por suspensión o acumulación de materiales arrastrados. Alteración del régimen del caudal hídrico, pero de manera temporal.

### **Medio Biológico**

#### **Ecosistema Terrestre:**

- **Perdida de la cobertura boscosa,** pérdida de la vegetación en ambos lados de los márgenes del río Matahogado existente, por labores de limpieza, desarraigue, por la construcción del dique, galería de infiltración y la construcción del muro de contención o reten con gaviones, en ambas riberas del río.

Durante la fase de preparación del terreno se llevarán a cabo las actividades de desmonte y limpieza de los tramos que serán intervenidos por el proyecto, se evitará la tala en todo momento, y de darse será en casos necesarios, dónde no se presente otra alternativa viable, que serán eliminados del área establecida para la construcción del dique e instalación de los gaviones en ambas riberas del río Matahogado.

## **Ecosistema acuático**

Pérdida parcial del hábitat  
Afectación parcial de la biota acuática

## **Medio Socioeconómico**

- Afectación a la población (trabajadores y personal de la PTAP de San Carlos), por la intensidad y duración de ruidos y vibraciones, generación de desechos domésticos (sólidos y líquidos), y desechos de construcción.

El movimiento de maquinaria, equipo pesado y vehículos hacia el área del proyecto y durante los movimientos de tierra, ocasionarán una variación temporal en los niveles de presión sonora. Los niveles de ruido van a variar continuamente (entre 60 y 100 dB), en función de las actividades o acciones a ejecutar. La maquinaria utilizada en los movimientos de tierra aumentará los niveles de ruido de forma moderada, puntual y temporal; sin embargo, cuando cesen las actividades de la obra los niveles serán mínimos.

- **Incremento de accidentes laborales, por aumento del tráfico vehicular o producto de las actividades inherentes al proyecto.**

Los trabajadores de las obras podrían correr los riesgos de accidentes físicos por distintas causas como lo son: atropello por vehículos, accidentes por utilización inadecuada o desperfecto de maquinarias, producto del uso de equipos y/o herramientas; accidentes por colapso de excavaciones, así como por caídas y/o golpes diversos; quemaduras, intoxicaciones y otros durante el manejo de ciertos materiales e insumos de construcción.

## **Arqueológicos, Históricos y cultural**

No hay afectación a sitios históricos y arqueológicos (ver anexo 3)

## **Paisajístico**

Alteración del paisaje y cambios en la estética del entorno.

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

#### **Hidrología**

##### **Medio Impactado:**

- Deterioro de la Calidad del Agua**
- Alteración del régimen hídrico de cursos y drenaje de aguas**

##### **Medidas de Mitigación durante la ejecución de la obra:**

1. Limpiar la vegetación lignosa de la zona del reservorio antes de inundarla;
2. Trabajar en la época seca, donde el caudal del río es mínimo, y permite intervenir en zonas con menos cantidad de agua y menos alteración
3. Instalar salidas a diferentes niveles para evitar la descarga del agua sin oxígeno, aguas abajo.
4. Diseñar una trampa eficiente, para liberar el sedimento (p.ej. lavado del sedimento, corrientes de agua) para aumentar el contenido de sal del agua liberada.
5. Utilizar las piedras del río que cumplan con el tamaño para la instalaciones de los gaviones, que se dispondrán en ambas riberas del río Matahogado.

#### **Sedimentación**

##### **Medidas de Mitigación durante la fase de construcción**

Colocar barreras de retención para los sedimentos durante el desvío y construcción del dique, la galería de infiltración y construcción del muro de reten con gaviones.

Colocar trampas de sedimentos, barreras y disipadores de energía

**Aire**

**Programa de Control del Aire y Ruido**

**Mediadas de Mitigación durante la ejecución de la obra**

1. Darle mantenimiento adecuado a la maquinaria y el equipo a utilizar en la construcción, según el cronograma de mantenimiento de equipo y maquinaria requerido en las especificaciones de cada equipo.
2. Cubrir con lonas los vagones de los camiones que transportan material para evitar su dispersión por causa del viento y la velocidad.
3. Dotar a los trabajadores del equipo de protección (Se incluye orejeras, tapones, casco, chaleco,) botas, máscaras, etc.

**Plan de Manejo del Ruido**

**Programa de Capacitación**

- Contratar los servicios de una persona capacitada que se encargue de la capacitación a todo el personal, en los siguientes temas:
  - o Manejo de desechos peligrosos y no peligrosos.
  - o Control de derrame de hidrocarburos y químicos. Protección de la flora y fauna.
  - o Control de la erosión.
  - o Mecanismos de relaciones públicas. Medidas de seguridad e higiene laboral
- Cada grupo a capacitar no debe exceder los 30 trabajadores para lograr un adecuado entendimiento de los temas tratados.
- Capacitar frecuentemente de manera a incidir en el personal nuevo o recién contratado.

- Incluir dentro de los informes de Seguimiento Ambiental al Ministerio de Ambiente, los resultados obtenidos del programa de capacitación.

## **2.7. Descripción del plan de participación pública realizado**

El Plan de Participación Ciudadana se constituye un derecho ciudadano estipulado en la Ley General de Ambiente y las normas que regulan el Decreto 123 del año 2009. Para la consulta en las comunidades impactadas por la obra, se aplicó un total de 56 encuestas. El 100% de la población considero el Proyecto como positivo. De igual forma se presentó en el Consejo Municipal de San Carlos, donde consto con la aprobación del cámara de los Ediles, la cual manifestaron su respaldo a ésta iniciativa.

Entre los problemas que manifestó la comunidad se destacan:

1. No hay buena calidad del agua de consumo
2. El agua sale sucia
3. Mucha tierra
4. Cuando llueve, suspenden el suministro por más de tres (3) días.
5. No hay agua las 24 horas del día
6. Agua turbia, con sedimentos (tierra, arenilla), de color chocolate o amarillo.
7. Mal sabor del agua.
8. No se filtra bien el agua o la planta no tiene la capacidad de filtrado necesaria para cuando llueve o es procesada, por eso el color y el sabor particular del agua.
9. Enfermedades estomacales producidas por el agua sucia (amebas y otras bacterias).
10. A toda la población no le llega el agua.

**2.8. Fuentes de Información utilizadas (Bibliografía).**

- Atlas Ambiental de ANAM, 2010.
- Contraloría General de la República, Instituto Nacional de Estadística y Censo.  
Censo de Población y Vivienda 2010, de la República de Panamá.
- Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009. Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Guía de Construcción Sostenible. Ministerio de Ambiente Madrid España. 2006.
- Ley No. 41. 1998. Ley General de Ambiente República de Panamá, y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Gaceta Oficial N°. 23,578 del 2 de julio de 1998.
- Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental: Resolución N° AG-0292-01 de 10 de septiembre de 2001.
- Normativas y Reglamentaciones para carretera, caminos.
- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, segunda edición revisada en 2002. Ministerio de Obras Públicas (MOP).
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de trabajos de Servidumbres Públicas de la República de Panamá, Dirección de Operaciones. Autoridad del Tránsito, Transporte Terrestre (ATTT), 2002.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

### **3. INTRODUCCIÓN**

El Gobierno de la República de Panamá / Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y el Banco Interamericano de Desarrollo suscribieron el convenio de préstamo No.3002/OC-PN, para financiar el costo del Programa Multifase de Inversiones en Agua Potable y Saneamiento Fase II, ejecutado por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), el 8 de noviembre 2013. Dentro de éste componente se ejecuta proyecto denominado DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS, DISTRITO DE SAN CARLOS.

El proyecto se localiza en el corregimiento de San Carlos Cabecera provincia de Panamá Oeste. De acuerdo al censo 2010 la comunidad cuenta con una población de 18,920 habitantes, las cuales son abastecidas de agua cruda del río Matahogado, mediante una Planta convencional que data de 1973, para un caudal promedio de 0.044m<sup>3</sup>/s (1.0MGD), sin embargo, la producción real es del 42% y el indicador de continuidad muestra que en la época seca el 90% de las viviendas reciben el servicio menos de 12 horas/día. El servicio muestra debilidades tanto en la toma, la propia planta y el sistema de calidad; estos problemas son marcados en la época de estiaje en la cual el caudal del río Matahogado baja sustancialmente.

La ciudad de San Carlos está en proceso de construcción del sistema de alcantarillado sanitario, lo cual incrementará la demanda de agua en los próximos años cuando el sistema de alcantarillado esté finalizado.

El proyecto tiene como meta; la construcción de un dique, para reservorio de agua que permita mantener el suministro de agua cruda, especialmente en las épocas de estiajes, para abastecer agua a una población de 3,578 habitantes.

El proyecto es una obra del Gobierno Nacional, promovido por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) y ejecutado por la empresa

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

contratista Viguecons Estevez, S.L., y tiene un periodo de ejecución de 300 días calendarios, a partir de la orden de proceder.

**3.1 INDICAR EL ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO PRESENTADO.**

**Alcance**

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se elabora en estricto cumplimiento de la Ley General del Ambiente N° 41 del 14 de agosto de 1998, señala en el Capítulo II: Alcance General del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, Artículo 3. "Los proyectos de inversión, públicos y privados, obras o actividades, de carácter nacional, regional o local, y sus modificaciones, que estén incluidas en la lista taxativa contenida en el Artículo 16 de este Reglamento, deberán someterse al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental antes de iniciar la realización del respectivo Proyecto.

El Estudio de Impacto Ambiental es tanto un proceso como un producto. Como proceso, es la actividad por la cual se intenta predecir las clases de resultados reales y potenciales de las interacciones esperadas entre un nuevo proyecto y el medio ambiente natural/humano donde se planifica el proyecto. El proceso continúa con el desarrollo de aspectos específicos importantes del proyecto (medidas de mitigación) - en la actividad de movimiento de tierra en la etapa de construcción que confinarán a los impactos ambientales dentro de límites aceptables.

El presente documento se somete a consideración del Ministerio de Ambiente, contiene la información necesaria que permite conocer los resultados del Estudio de Impacto Ambiental que incluye las descripciones del ambiente físico, biológico, y socioeconómico. Por otra parte, se definen los posibles impactos ambientales que pudiesen ser generados en el proyecto así como las recomendaciones de las

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

medidas de adecuación y control como instrumento de gestión ambiental para un mejor desarrollo de la obra.

### **Objetivos**

- Realizar los procesos de evaluación ambiental y social del Proyecto “ESIA Categoría II, Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de San Carlos- distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste.
- Identificar los posibles o potenciales impactos positivos y negativos sociales y ambientales directos e indirectos, y los posibles riesgos en las etapas de construcción y operación del proyecto., basados en los Términos de Referencia del pliego de cargo.
- Evaluar la magnitud y permanencia de los impactos y riesgos para poder identificar las medidas de mitigación requeridas para reducirlos.

### **Metodología e Instrumentalización**

Este Estudio de Impacto Ambiental se fundamenta sobre la base a la Ley 41 de 1998 (Ley General del Ambiente), el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, leyes y normas aplicables al proyecto en mención. El EsIA es Categoría II, cumpliendo con lo establecido en los artículos 22, 23 y 24 del decreto 123 de 14 de agosto de 2009.

Se trabajó a nivel de gabinete recopilando la información disponible para realizar el presente estudio a partir de fuentes bibliográficas y de los datos adquiridos a nivel de campo. Esto con el objeto de caracterizar el área de influencia y determinar el alcance del estudio.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Se realizaron entrevistas en zona aledañas al sitio del proyecto, para obtener la percepción local de la gente con relación al desarrollo de la obra proyectada. El estudio se ejecutó de acuerdo a las disposiciones y criterios establecidos en el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, así como en consideración del Decreto Ejecutivo No.155 que modifica algunos de sus artículos.

### **Duración**

El Estudio de Impacto Ambiental se realizó durante 30 días calendarios. Para su ejecución se utilizó vehículo, cámara digital, computadora, impresora, GPS.

### **3.2 CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR LA CATEGORÍA DEL EsIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.**

#### **JUSTIFICACIÓN DE LA FORMULACIÓN DEL EsIA Y ANALISIS PARA DETERMINAR LA CATEGORIA DEL EsIA SEGÚN EL DECRETO 123 DEL 2009.**

A continuación se describen los cinco criterios de protección ambiental, que evaluar y el instrumento a utilizar para la evaluación.

#### **QUE Y COMO EVALUAR**

#### **LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL**

<b>CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL</b>	<b>¿Qué EVALUAR?</b>	<b>¿Cómo EVALUAR?</b>
1-Riesgo para la salud del ambiente	La concurrencia del riesgo	Análisis de riesgo
2-Alteraciones cualitativas y cuantitativas de los recursos naturales	La significancia del impacto sobre los recursos naturales	EsIA preliminar
3- Alteraciones de áreas protegidas y valores paisagísticos	Si se presentan alteraciones significativas sobre las áreas	EsIA preliminar

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

	protegidas o sobre los valores paisajísticos	
4- Genera desplazamientos, reasentamientos y reubicaciones, y alteraciones sobre los sistemas de vida y costumbres	Si se producen efectos, características o circunstancias de éste criterio	EsIA preliminar
5- Alteraciones a monumentos o sitios arqueológicos, históricos y al patrimonio cultura.	Si se generan alteraciones significativas a los factores de éste criterio	EsIA preliminar

**Nota:** Solo se deben considerar los impactos y riesgos adversos significativos para la afectación de los criterios y sus factores.

En el artículo 2, el decreto define los términos de riesgo, de la siguiente manera:

**Análisis de Riesgo:** Estudio o evaluación de las circunstancias, eventualidades o contingencias en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad, que pueden generar riesgo o daño a la salud humana, a los recursos naturales o al ambiente en general.

**Riesgo Ambiental:** Capacidad de una acción de cualquier naturaleza que, por su ubicación, características y efectos, genera la posibilidad de causar daño al entorno o a los ecosistemas.

**Riesgo de Salud:** Capacidad de una actividad, con posibilidad cierta o previsible de que, al realizarse, tenga efectos adversos para la salud humana.

**Estudio de Impacto ambiental (EsIA)** es definido en este artículo 2 como: “Documento que describe las características de una acción humana y proporciona antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales, y describe, además, las medidas para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos significativos”.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Impacto ambiental:** “Cualquier cambio del medio ambiente, beneficioso o adverso, que resulta total o parcialmente del desarrollo de una actividad o proyecto”. Cuando el decreto hace referencia a los impactos beneficioso o adverso es equivalente al impacto positivo o negativo, como lo señalan otras normativas o autores de tratados de evaluación de impacto ambiental.

Tal como se define, los impactos adversos o negativos a considerar en la evaluación son los de carácter significativo.

El artículo 22 del decreto establece que “se entenderá que un proyecto produce impactos ambientales significativamente adversos si genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias previstas en uno o más de los cinco criterios de protección ambiental identificados en el artículos 23 del presente reglamento.”

Según el artículo 24, “El Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental contemplará tres categorías de EsIA en virtud de la eliminación, mitigación y/o compensación de los potenciales impactos ambientales negativos que un proyecto, obra o actividad pueda inducir en el entorno:

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I:** Documento aplicable a los proyectos, obras o actividades incluidas en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento que generan impactos ambientales negativos no significativos y que no conllevan riesgos ambientales significativos.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría II:** Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades incluidos en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento, cuya ejecución puede ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativo que afecten parcialmente el ambiente, los cuales pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y fácilmente aplicables,

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

conforme a la normativa ambiental vigente.

Se entenderá, para los efectos de este reglamento, que habrá afectación parcial del ambiente cuando el proyecto no genere impactos ambientales negativos de tipo acumulativo o sinérgico.

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría III:** Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades incluidos en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento, cuya ejecución puede producir impactos ambientales negativos de tipo indirecto, acumulativo y/o sinérgico de significación cuantitativa o cualitativa, que ameriten, por tanto, un análisis más profundo para su evaluación y la identificación y aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.”

**ANALISIS PARA CATEGORIZAR EL EsIA SEGÚN EL DECRETO 123 DE 2009**

CRITERIOS Y FACTORES (Art. 23)	TIPO IMPACTO					MEDI DAS MITI- GACION	CATEGO- RIA			
	NO SIGNIFICATIVO (IANS) RIESGO AMBIENTAL NO SIGNIFICATIVO (RANS)	AFFECTACION PARCIAL	INDIRECTO	ACUMULATIVO	SINERGICO		FACIL (F) O ANÁLISIS MAS PROFUNDO (AP)	I	II	III
<b>CRITERIO I: RIESGOS PARA LA SALUD DEL AMBIENTE (FAUNA, FLORA, POBLACIÓN).</b>										
1.1 La generación, reciclaje, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, atendida su composición, peligrosidad, cantidad y concentración; la composición, peligrosidad, cantidad y concentración de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta;	N/A									
1.2 La generación de efluentes líquidos, gaseosos, o sus combinaciones cuyas concentraciones superen las normas de calidad ambiental primarias establecidas en la legislación ambiental vigente;	N/A									
1.3 Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones;	X									X

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

1.4 La producción, generación, reciclaje, recolección y disposición de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta;	X							X	
1.5 La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;	X							X	
1.6 El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios como consecuencia de la aplicación o ejecución de planes, programas, o proyectos de inversión;	N/A								
1.7 La generación o promoción de descargas de residuos sólidos cuyas concentraciones sobrepasan las normas secundarias de calidad o emisión correspondientes.	N/A								
<b>CRITERIO 2: ALTERACIONES CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS DE LOS RECURSOS NATURALES.</b>									
2.1 El nivel de alteración del estado de conservación de suelos;	N/A								
2.2 La alteración de suelos frágiles;	N/A								
2.3 La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo;	X							X	
2.4 La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta;	N/A								
2.5 La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación;	N/A								
2.6 La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo;	N/A								
2.7 La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, raras, insuficientemente conocidas o en peligro de extinción;	N/A								
2.8 La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna;	N/A								
2.9 La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado;	N/A								
2.10 La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.	N/A								
2.11 La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica;	N/A								

CRITERIOS Y FACTORES (Art. 23)	TIPO IMPACTO					MEDI DAS MITIGACION	CATEGORIA			
	NO SIGNIFICATIVO (IANS)	RIESGO AMBIENTAL NO SIGNIFICATIVO (RANS)	AFFECTACION PARCIAL	INDIRECTO	ACUMULATIVO		FACIL (F) O ANALISIS MAS PROFUNDO (AP)	I	II	III

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

2.12 La inducción a la tala de bosques nativos;	N/A						
2.13 El reemplazo de especies endémicas o relictas;	N/A						
2.14 La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional;	N/A						
2.15 La extracción, explotación o manejo de la fauna silvestre;	N/A						
2.16 Los efectos sobre la diversidad biológica y biotecnológica;	N/A						
2.17 La alteración de cuerpos o cursos receptores de agua, por sobre caudales ecológicos;	N/A						
2.18 La alteración de parámetros físicos, químicos y biológicos del agua;	X						X
2.19 La modificación de los usos actuales del agua;	N/A						
2.20 La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas; y	N/A						
2.21 La alteración de la calidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	X						X
<b>CRITERIO 3: ALTERACIONES DE AREAS PROTEGIDAS O VALORES PAISAJISTICOS.</b>							
3.1 La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas	N/A						
3.2 La generación de nuevas áreas protegidas;	N/A						
3.3 La modificación de antiguas áreas protegidas;	N/A						
3.4 La pérdida de ambientes representativos y protegidos;	N/A						
3.5 La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico;	N/A						
3.6 La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico;	N/A						
3.7 La modificación en la composición del paisaje;	N/A						
3.8 La promoción de la explotación de la belleza escénica; y	N/A						
3.9 El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas.	N/A						
<b>CRITERIO 4: GENERA DESPLAZAMIENTOS, REASENTAMIENTOS Y REUBICACIONES, Y ALTERACIONES SOBRE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES.</b>							
4.1 La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente;	N/A						
4.2 Afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;	N/A						
4.3 La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local;	N/A						
4.4 La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales;	N/A						
4.5 Los cambios en la estructura demográfica local;	N/A						
4.6 La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural; y	N/A						
4.7 La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.	N/A						
<b>CRITERIO 5: ALTERACIONES A MONUMENTOS O SITIOS ARQUEOLÓGICOS, HISTÓRICOS Y AL PATRIMONIO CULTURAL.</b>							
5.1 La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, o santuario de la naturaleza;	N/A						

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

5.2 La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico; y	N/A										
5.3 La afectación de recursos arqueológicos en cualquiera de sus formas.	N/A										

La actividad del proyecto en estudio se encuentra registrada en la lista Taxativa Artículo 16, Sector Industrial de la Construcción en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (Código CIIU) 4100, Actividad – Captación, depuración y Distribución de agua a poblaciones mayores de 1000 habitantes Por lo cual se exige la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a su categoría.

De acuerdo al análisis realizado, el proyecto genera impactos ambientales negativos no significativos previstos en los siguientes criterios y factores de protección ambiental, identificados en el artículo 23 del reglamento:

**Criterio 1:**

**Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se consideran los siguientes factores**

Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones;

**Factores afectados:**

**1.3** Por sus características, el proyecto va a generar ruido, vibraciones y/o radiaciones; durante su fase de construcción, del dique para el reservorio de agua y la colocación de los gaviones en ambas márgenes del río Matahogado donde se ubica el reservorio, pero es transitorio y fugaz, y por debajo de los niveles permisibles. Igualmente en la etapa de operación, por lo que no generará un impacto a la población.

**1.4** La producción, generación, reciclaje, recolección y disposición de los residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

sanitario a la población expuesta. Durante los trabajos de construcción de la obra, la presencia de obreros, contratistas y subcontratistas, generarán cierta cantidad de residuos que no constituyen ningún peligro para la salud y el ambiente, ya que serán acopiados y evacuados del área de trabajo con la frecuencia necesaria para evitar su acumulación, a través de la contratación de servicios privados para su disposición final en un sitio previamente autorizado por la autoridad competente.

**1.5** La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta; La única fuente de gases y partículas provendrán de los vehículos, camiones y equipos pesados a utilizar en la construcción del proyecto. Esta fuente es de corta duración, fugaz y mitigable. Los humos, producto de los trabajos de soldadura también son otra fuente de contaminación, pero no constituye concentraciones nocivas para la salud o el ambiente. Los trabajadores o soldadores utilizarán su equipo de protección (careta, guantes, indumentaria apropiada, etc).

## Criterio 2

**Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y la calidad de los recursos naturales, con especial atención a la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. A objeto de evaluar el grado de impacto sobre los factores naturales, se deberán considerar los siguientes factores:**

### Factores afectados:

**2.3.** La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y al largo plazo; por el movimiento de tierra en las labores de limpieza, desarraigue en las márgenes del río, donde se construirá los gaviones de 15 metros de largo, partiendo desde la toma hasta el dique o vado, en ambas márgenes del río, el dique tendrá una anchura de 10 metros, igual a la del río, con una altura desde el lecho del río de dos metros y un aliviadero, que permite cumplir el caudal ecológico. Esto

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

de dos metros y un aliviadero. Esto desencadena procesos erosivos, pero serán transitorio, debido con el consiguiente aporte de sedimentos en época lluviosa.

**2. 18 La alteración de parámetros físicos, químicos y biológicos del agua;**

Por la acción resultante, la construcción del dique, que servirá como reservorio del agua, por la introducción de maquinaria y equipo pesado, de forma transitoria en un cuerpo de agua. Debido a los aportes de sedimentos se alteran los parámetros físicos del agua.

**2. 21 La alteración de la calidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.**

Resultante de la acción de la construcción del dique, como reservorio del agua en el río Matahogado, se altera la calidad del agua superficial, por los trabajos requeridos para la construcción del dique, para garantizar la continuidad en la época de estiaje, de igual forma

La construcción del muro de gaviones generará impactos negativos potenciales, como son la alteración del régimen hídrico del curso del agua, el deterioro por la sedimentación en el río, afectación del ecosistema acuático, debido al incremento de la turbidez y reducción del oxígeno disuelto en el agua, generación de desechos sólidos y molestias a la comunidad y el incremento del riesgo de accidentes laborales durante la ejecución de la obra.

**Criterio 3:**

**Alteraciones sobre atributos de las áreas protegidas o valores paisajistas:**

- El área donde se desarrollará la obra, no forma parte de un área protegida, y carece de valor natural significativo. Por lo cual, el desarrollo del proyecto no afecta ningún componente incluido dentro de este criterio.

**Criterio 4.**

**Este criterio se refiere a los proyectos que generan desplazamientos, reasentamientos y reubicaciones y alteraciones sobre los sistemas de vida y costumbres**

El área donde no generará desplazamientos, reasentamientos y reubicaciones ni alteraciones sobre los sistemas de vida y costumbres, ni ningún otro componente incluido dentro de éste criterio.

**Criterio 5. Se refiere a los proyectos que generan o presentan alteraciones sobre monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y de patrimonio cultural.**

- Dicha zona de intervención del proyecto, no clasifica con los requisitos que exige este criterio.

El análisis de cada uno de los criterios por razones anteriormente expuestas, el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto denominado "Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de San Carlos- distrito de San Carlos, es Categoría II.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**4.0 INFORMACION GENERAL**

**4.1 Información sobre el Promotor**

Este estudio es promovido por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).

Nombre del promotor:	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).
Registro Público (RUC):	RUC-8-NT-1-10284-85
Dirección	Vía Brasil, Edificio IDAAN
Persona a contactar:	Lcda. Anayat Fong
Teléfono de oficina:	504-4157
Celular:	6981-2638
Correo electrónico:	afong@idaan.gob.pa
Página Web:	<a href="http://www.idaan.gob.pa">www.idaan.gob.pa</a>
Nombre del Consultor	Luis Escalante-Consultor Coordinador del Estudio Miguel Flores-Consultor Fabián Maregocio-Consultor
Registro	Luis Escalante IRC-002-2017 Miguel Flores IAR-055-2000 Fabián Maregocio IRC-031-08

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

En tanto, la información de la Empresa Contratista a quien se le traspasa la responsabilidad del proyecto en lo constructivo y en lo ambiental es la siguiente:

<b>Nombre de la Empresa</b>	Viguecons Estévez, S.L
<b>Tipo de Empresa</b>	Sociedad Limitada
<b>Certificado de Existencia</b>	2122574-1-1987
<b>Dirección de la empresa</b>	Vía Brasil, Edificio Brasilia, piso 13 oficina 13 –H, provincia de Panamá
<b>Representante Legal de la empresa</b>	Antonio García de Viguera Teléfono de oficina: 830-5585
<b>Persona de Contacto de la empresa</b>	Ing. Rafael Emper Oficina:265-7997 Correo:remper@vigueconsestevezsl.com
<b>Nº de Contrato: IDAAN</b>	COC-BIB-(fid-128) N° 61
<b>Localización de la obra</b>	El proyecto se desarrolla en el corregimiento cabecera de San Carlos, en la servidumbre pública del río Matahogado.

4.2 Paz y salvo del promotor emitido por el departamento de finanzas del Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE) y el pago en solicitud de evaluación del presente estudio.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**5. -DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD**

La construcción del Proyecto Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de San Carlos, localizado en el distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste, es el objeto del presente proyecto, consiste en ejecutar las mejoras al sistema de abastecimiento de agua potable existente a la población de San Carlos, mejorando su cobertura, incrementar la continuidad en el servicio y la calidad de agua potable a nivel de las provincias del país, contribuyendo a la política de cobertura 100% agua potable.

Principales Actividades Constructivas del proyecto en estudio son:

1. Construcción de un dique en el río Matahogado
2. Construcción de una galería de Infiltración
3. Instalación de muros de retén con gaviones del tipo de contención.

Dicha construcción se ejecuta sobre la servidumbre pública del río Matahogado, ubicado en el corregimiento cabecera del distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste.

**5.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD Y SU JUSTIFICACION EI  
objetivo general del Proyecto consiste en:**

Es realizar todos los trabajos de diseño y construcción requeridos según el pliego de cargo establecido en el Concurso de Precio No.2018-2-06-0-15-LP-013744 del Proyecto "Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de San Carlos, distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

El proyecto consiste en la construcción de un dique, que permita garantizar el suministro de agua en la temporada seca, para el llenado de un tanque de almacenamiento de agua potable de 250,000 galones, que permitirá mejoras al sistema de abastecimiento de agua potable de San Carlos mejorando la cobertura, incrementar la continuidad en el servicio y la calidad del agua potable a nivel del distrito de San Carlos, y beneficiando a una población de 3,578 habitantes (Censo 2010), incrementando la producción de la planta, con un sistema de suministro de calidad y con una continuidad de 24 horas.

### **Objetivos Específicos:**

1. Construcción de un Dique y una galería de Infiltración sobre la servidumbre pública del río Matahogado.
2. Construcción de un muro de contención con gaviones en ambas riberas del río Matahogado.
3. Incrementar los indicadores de cobertura al 97% de viviendas con servicios de agua las 24 horas continuas.
4. Garantizar el suministro de agua en la temporada de estiaje con la construcción del dique como reservorio..

#### **5.1.1 Justificación del Proyecto**

El Gobierno de la República de Panamá, I Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), y el Banco interamericano de Desarrollo, suscribieron el convenio de préstamo N° 3002I0C-PN, para financiar el costo del Programa Multifase de inversiones de Agua Potable y Saneamiento, ejecutado por el instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), como parte de la política de cobertura de 100% de agua potable a nivel de las provincias del país.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

La planta convencional de San Carlos fue construida en 1973, y es abastecida de agua cruda del río Matahogado, para un caudal 0.044m<sup>3</sup>/s(1.0 MGD), sin embargo la producción real a la fecha es de 0.026m<sup>3</sup>/s (000,000,00 MGD). La cobertura de agua por el IDAAN es de 42% y el indicador de continuidad muestra que para la época seca es de 90% de las viviendas reciben el servicio menos de 12 horas. El sistema muestra debilidad tanto en la toma, al no contar con un reservorio de agua que garantice el suministro de agua en la época de estiaje. la propia planta y sistema de calidad; estos problemas son marcados en época de estiaje en la cual el caudal del río Matahogado baja sustancialmente.

Estas limitaciones se han destacado como prioritarias y los trabajos que se ejecutarán en el proyecto que se realizarán, serán la solución a la problemática existente.

Los beneficios socioeconómicos de este proyecto son:

### **Salud:**

El agua potable es esencial para la vida. El agua potable nos ayuda a estar sanos, a hacer la digestión, mantiene la musculatura en buen estado, actúa refrigerando o calentando el cuerpo y ayuda a transportar el oxígeno entre las células de nuestro cuerpo.

### **Económico**

San Carlos por su cercanía a las costas, cuenta con bellas playas que es el atractivo de la inversión turística, por lo que la demanda de agua potable para consumo humano, para viviendas vacacionales, residentes permanentes, hoteles, comercio y

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

restaurantes depende de la calidad de agua, para su desarrollo y sostenibilidad económica

Ahorro en compra de agua embotella a la población infantil, la más vulnerable a enfermedades hídricas,

Consumo de bienes y servicios por parte de los trabajadores contratados en el proyecto, en el comercio local.

**5.2 UBICACION GEOGRAFICA INCLUYENDO MAPA EN ESCALA 1:50,000  
Y COORDENADAS UTM DEL POLÍGONO DEL PROYECTO.**

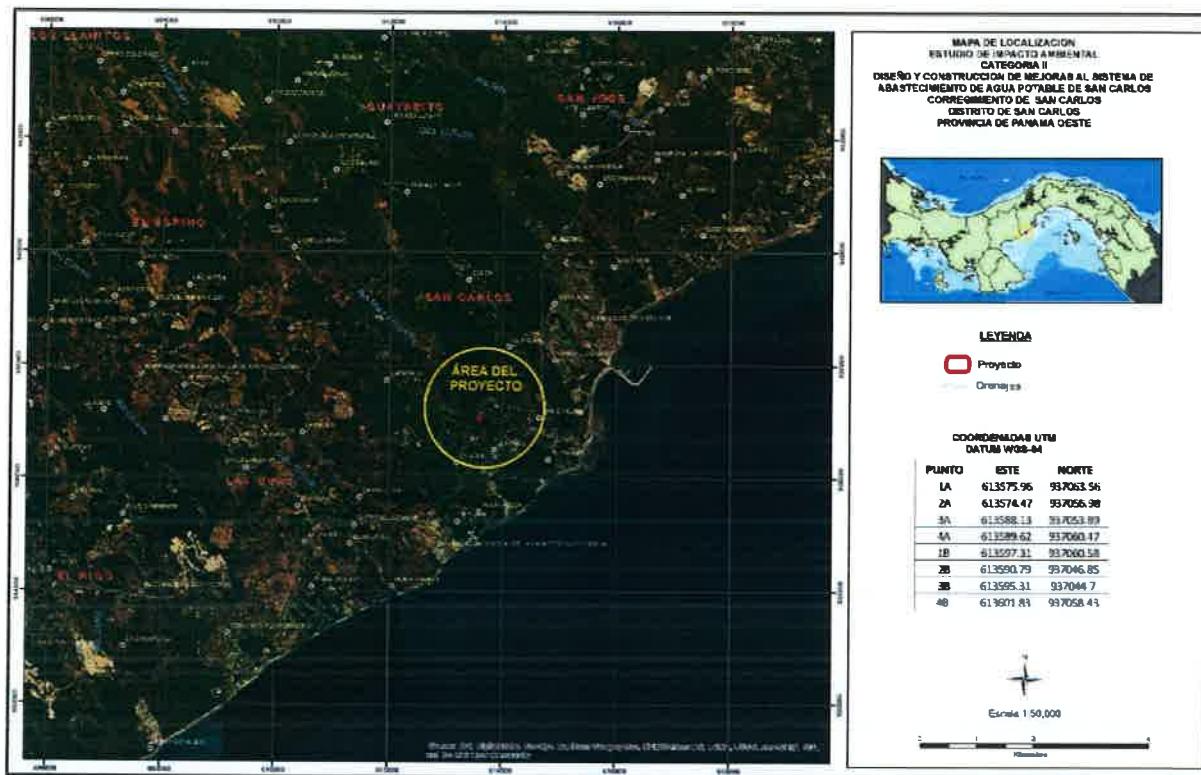
**Tabla 5-1**

<b>DATOS GENERALES DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>	
Provincia	Panamá Oeste
Distrito	San Carlos
Corregimiento-	San Carlos

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Las coordenadas UTM- GWS84 del área del proyecto son:**

A continuación se presenta el mapa en escala 1:50,000 del área del proyecto  
. (En el anexo 5 se presenta el mapa ampliado)



Fuente. Información de campo Coordenadas UTM.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II." DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

### **5.2.1 Área de influencia del Proyecto**

El Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009 define el área de influencia de un Proyecto como el "espacio y superficie sobre los cuales inciden los impactos directos e indirectos de las acciones de un Proyecto, obra o actividad". Este, a su vez, se subdivide en Área de influencia directa (AID) ("área sobre la cual se pueden dar impactos directos de las acciones de un Proyecto, obra o actividad") y Área de influencia indirecta (All) ("área sobre la cual se pueden dar impactos indirectos de las acciones de un Proyecto, obra o actividad").

A continuación, se detalla el área total de afectación y el área que equivale a la extensión del Área de influencia Directa (AID) y el Área de influencia Indirecta (All).

#### **5.2.1.1 Área de influencia del Proyecto Directa e Indirecta del Proyecto**

El área del proyecto se localiza en la ciudad de San Carlos, corregimiento cabecera de San Carlos, el cual pertenece administrativamente pertenece al distrito de San Carlos ubicado dentro de la provincia de Panamá Oeste. El Área de influencia Directa (AID) es una servidumbre pública fluvial, sobre el río Matahogado, el cual tiene tiene una superficie de 150 metros cuadrados..

El Área de influencia Directa (AID), esta definida por los polígonos correspondientes al área de construcción del dique, que funcionara como reservorio de agua, dentro de la servidumbre pública del río Matahogado, que tiene una extensión de 15 metros de largo, en ambas riberas se construirá gaviones,

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

los gaviones son elementos prismáticos construidos en malla metálica que permiten alojar rellenos diversos (piedra, suelo, arena, etc), que luego mampuestados en obra y atados unos a otros, acaban formando una estructura de protección, en la ribera del río Matahogado.

Tal estructura tiene la particularidad de su gran resistencia, trabaja como un todo en forma monolítica, son extremadamente flexibles. No permiten la acumulación de tensiones por presión hidrostática, o sea que al ser permeable y permitir ser atravesada por el agua, alivian las importantes tensiones que se acumulan detrás de los muros.

El dique tendrá una altura de dos (2) metros, partiendo desde el lecho del río, con diez (10)metros de ancho y un aliviadero que permite desalojar el agua de manera natural, cuando el nivel de caudal sobre pase la cota establecida.

El Área de influencia indirecta (All), esta definida por el polígono del segmento poblado que rodea el área del AID, el cual corresponde a los límites del lugar poblado de San Carlos cabecera.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

A continuación se presentan las coordenadas UTM de las obras que conforman el AID.: Tabla 5-2. Coordenadas del Área de influencia directa (AID). En el anexo 5 se detalla el plano ampliado de planta de la toma.

<b>Coordenadas UTM del Proyecto:</b>			
<b>Galería de Infiltración –Dique-Muro de reten con gaviones</b>			
<b>PUNTO</b>	<b>Sitios del proyecto Servidumbre pública</b>	<b>Norte (longitud) Y</b>	<b>Este (latitud) X</b>
1A	RIO MATAHOGADO	937063.56	613575.96
2A	RIO MATAHOGADO	937056.98	613574.47
3A	RIO MATAHOGADO	937053.89	613588.13
4A	RIO MATAHOGADO	937060.47	613589.62
1B	RIO MATAHOGADO	937060.58	613597.31
2B	RIO MATAHOGADO	937046.85	613590.79
3B	RIO MATAHOGADO	937044.70	613595.31
4B	RIO MATAHOGADO	937058.43	613601.83.

Fuente: Información de campo

## 5.3 LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

### 5.3.1. NORMAS GENERALES

#### CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA

Desde el año 1972, la constitución del país incluye un capítulo sobre el régimen ecológico, compuesto por cuatro artículos:

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

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

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

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

#### LEY GENERAL DEL AMBIENTE

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

Ley No 41, promulgada el 3 de julio de 1998, crea la Autoridad Nacional del Ambiente.

**El artículo 1** indica que: “La administración del ambiente es una obligación del Estado; por tanto, la presente Ley establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.”

**El título IV, capítulo II se refiere al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, que a continuación citamos:**

**Artículo 23.** Las actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, características, efectos, ubicación o recursos pueden generar riesgo ambiental, requerirán de un estudio de impacto ambiental previo al inicio de su ejecución, de acuerdo con la reglamentación de la presente Ley. Estas actividades, obras o proyectos, deberán someterse a un proceso de evaluación de impacto ambiental, inclusive aquellos que se realicen en la cuenca del Canal y comarcas indígenas.

**Artículo 24.** El proceso de evaluación del estudio de impacto ambiental comprende las siguientes etapas:

1. La presentación, ante la Autoridad Nacional del Ambiente, de un estudio de impacto ambiental, según se trate de actividades, obras o proyectos, contenidos en la lista taxativa de la reglamentación de la presente Ley.
2. La evaluación del estudio de impacto ambiental y la aprobación, en su caso, por la Autoridad Nacional del Ambiente, del estudio presentado.
3. El seguimiento, control, fiscalización y evaluación de la ejecución del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) y de la resolución de aprobación.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

**El título VIII, capítulo 1, sobre la responsabilidad ambiental, establece las siguientes obligaciones:**

**Artículo 106.** Toda persona natural o jurídica está en la obligación de prevenir el daño y controlar la contaminación ambiental.

**Artículo 107.** La contaminación producida con infracción de los límites permisibles, o de las normas, procesos y mecanismos de prevención, control, seguimiento, evaluación, mitigación y restauración, establecidos en la presente Ley y demás normas legales vigentes, acarrea responsabilidad civil, administrativa o penal, según sea el caso.

**Artículo 108.** El que, mediante el uso o aprovechamiento de un recurso o por el ejercicio de una actividad, produzca daño al ambiente o a la salud humana, estará obligado a reparar el daño causado, aplicar las medidas de prevención y mitigación, y asumir los costos correspondientes.

**Artículo 109.** Toda persona natural o jurídica que emita, vierta, disponga o descargue sustancias o desechos que afecten o puedan afectar la salud humana, pongan en riesgo o causen daño al ambiente, afecten o puedan afectar los procesos ecológicos esenciales o la calidad de vida de la población, tendrá responsabilidad objetiva por los daños que puedan ocasionar graves perjuicios, de conformidad con lo que dispongan las leyes especiales relacionadas con el ambiente.

**Artículo 111.** La responsabilidad administrativa es independiente de la responsabilidad civil por daños al ambiente, así como de la penal que pudiere derivarse de los hechos punibles o perseguibles. Se reconocen los intereses colectivos y difusos para legitimar activamente a cualquier ciudadano u organismo civil, en los procesos administrativos, civiles y penales por daños al ambiente.

**Artículo 112.** El incumplimiento de las normas de calidad ambiental, del estudio de impacto ambiental, del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, de la presente

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

Ley, leyes y decretos ejecutivos complementarios y de los reglamentos de la presente Ley, será sancionado por la Autoridad Nacional del Ambiente, con amonestación escrita, suspensión temporal o definitiva de las actividades de la empresa o multa, según sea el caso y la gravedad de la infracción.”

**DECRETO EJECUTIVO No. 123 DE 14 DE AGOSTO DE 2009.**

Por el cual se reglamenta el capítulo II del título IV de la ley 41 del 1 de julio de 1998, general de ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo No. 209 de 2006.

Establece las disposiciones o reglamento que regirán el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo previsto en la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá.

**Artículo 3:** Los proyectos de inversión, públicos o privados, obras o actividades, de carácter nacional, regional o local, y sus modificaciones, que estén incluidos en la lista taxativa contenida en el artículo 16 de este reglamento, deberán someterse al proceso de evaluación de impacto ambiental antes de iniciar la realización del respectivo Proyecto.

Una vez presentada y aprobada la declaración jurada para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría I, o emitida la Resolución Ambiental que aprueba la realización del Proyecto para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría II o III, podrán iniciarse los proyectos sometidos al proceso de evaluación de Impacto Ambiental que hayan sido aprobados.

El proceso de evaluación inicia cuando el Estudio de Impacto Ambiental se reciba o ingrese en la Instancia de la ANAM facultada para este fin.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

**Artículo 15:** Los nuevos proyectos, obras o actividades, y las modificaciones de los ya existentes, en sus fases de planificación, ejecución, emplazamiento, instalación, construcción, montaje, ensamblaje, mantenimiento, y operación, que ingresarán al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental son los indicados en la lista contenida en el Artículo 16 de este Reglamento y aquellos que la ANAM determine de acuerdo al riesgo ambiental que puedan ocasionar.

La presentación de los Estudios de Impacto Ambiental deberá realizarse mediante memorial suscrito por el Promotor, dirigido al Administrador Regional o al Director de Evaluación y Ordenamiento Ambiental, según corresponda.

**Artículo 22:** Para los efectos de este reglamento, se entenderá que un proyecto produce impactos ambientales significativamente adversos si genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias previstas en uno o más de los cinco criterios de protección ambiental identificados en el Artículo 23 de este reglamento.

**Artículo 23.** El Promotor y las autoridades ambientales deberán considerar los cinco criterios de protección ambiental, en la elaboración y evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental, para determinar, ratificar, modificar, y revisar, la categoría de los Estudios de Impacto Ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto, obra o actividad, así como para aprobar o rechazar la misma.

**Artículo 26.** Los Estudios de Impacto Ambiental deberán incluir los contenidos mínimos para la fase de admisión previstos en este artículo y en las normas ambientales vigentes, a fin de garantizar una adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales que pueda generar el proyecto, obra o actividad, así como la idoneidad técnica de las medidas propuestas para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

significativos. Estos contenidos se mantendrán vigentes hasta que sean adoptados por sector de acuerdo al Artículo 25 de este reglamento.

**NORMAS SOBRE AMBIENTE LABORAL Y SALUD OCUPACIONAL**

**DOCUMENTO:** **RESOLUCION No.505 de 1999**

**TITULO:** REGLAMENTO TECNICO DGNTI-COPANIT-45-2000. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

**DESCRIPCIÓN:** Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.

**DOCUMENTO:** **RESOLUCIÓN No.506 de 1999.**

**TITULO:** REGLAMENTO TECNICO DGNTI-COMPANIT-44-2000. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

**DESCRIPCION:** Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.

**5.3.4 Normativas y Reglamentaciones para carreteras, caminos:**

- ⇒ Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, segunda edición revisada en 2002. Ministerio de Obras Públicas (MOP).
- ⇒ Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Publicas de la República de Panamá, Dirección de Operaciones. Autoridad del Tránsito, Transporte Terrestre (ATTT), 2002.
- ⇒ Manual de normas de ejecución de mantenimiento rutinario y periódico por estándar, de junio de 2007.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II." DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

- ⇒ Manual para el control del tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras, del M.O.P.
- ⇒ Manual para el Control del Tránsito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras, del MOP - I Edición Septiembre, 2009.
- ⇒ Ley N°11 del 27 de abril de 2006. Reforma la Ley 35 de 1978, que reorganiza el Ministerio de Obras Públicas, y la Ley 94 de 1973, sobre contribución por valorización, y dicta otra disposición.
- ⇒ Resolución N° 069-06 del 5 de julio de 2006. Por medio de la cual se reglamenta el régimen de servidumbres públicas y sanciones por infracciones al Artículo 4º de la Ley N°11 de 27 de abril de 2006 que reforma la Ley 35 de 1978 y se dictan otras disposiciones.
- ⇒ Decreto Ejecutivo N°160 del 7 de junio de 1993. Sobre la movilización de vehículos y maquinarias de alto riesgo de acuerdo a disposición de la Ley N°10 del 24 de enero de 1989.
- ⇒ Decreto N°255 del 18 de diciembre de 1998. Sobre el mantenimiento de equipo pesado.
- ⇒ Ley N°58 de agosto de 2003, modificada parcialmente la Ley N° 14 del 5 de mayo de 1982. Que regula el Patrimonio Histórico de la Nación.
- ⇒ Decreto N° 160 del 7 de junio de 1993. Reglamento de Tránsito de la República de Panamá, Artículo 9: Todos los vehículos deben estar equipados con filtros para los ruidos del motor y silenciador en el tubo de escape. Prohibiciones.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II." DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

Artículo 13.1J: La circulación de los vehículos que emitan gases, ruido o derrame de combustible o sustancias tóxicas que afecten el ambiente.

## Aqua

En materia de normas de calidad de agua existen variedad de regulaciones.

### **Normas de Calidad de Agua**

➤ **Resolución N° 597, de 12 de noviembre de 1999.**

Por la cual se Aprueba el Reglamento Técnico

DGNTI – COPANIT – 23 – 395 – 99. Agua Potable. Definiciones y Requisitos Generales. (G.O. 23,942).

➤ **Resolución N° 596, de 12 de noviembre de 1999**

Por la cual se aprueba el Reglamento Técnico

DGNTI – COPANIT – 21 – 393 – 99. Agua. Calidad de Agua (G.O. 23, 941)

➤ **Resolución N° 351, de 26 de julio de 2000. Reglamento Técnico**

**DGNTI – COPANIT –39-2000**

Agua. Descarga de Efluentes Líquidos directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales (G.O. 24,115).

➤ **Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 35 – 2000**

Agua. Descarga de Efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.

➤ **DGNTI-COPANIT 24- 99 AGUA. CALIDAD DE AGUA. Reutilización de las Aguas**

Residuales Tratadas

## **Normas de Calidad de Ruido**

Las normas relativas al ruido, son las siguientes:

- **Decreto Ejecutivo N° 306, de 4 de septiembre de 2002.** Que Adopta el Reglamento para el Control del Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación así como Ambientes Laborales. (G. O. 24, 635). Modificado por el Decreto Ejecutivo N°1 de 15 de enero de 2004 (G.O. 24,970).
- **Resolución N° 506, de 6 de octubre de 1996.** Por el cual se Aprueba el Reglamento Técnico DGNI-COPANIT 44-2000 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere Ruido. (G.O. 24,163).
- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000.** Por el cual se establecen las condiciones de "Higiene y Seguridad Industrial Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere Vibraciones".

## **Normas de Calidad de Suelos**

- La norma técnica de calidad de suelos está contenida en el **Decreto Ejecutivo N° 2 de 14 de enero de 2009, que establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelo para Diversos Usos.** Éste es de aplicación nacional y, se aplica de manera directa.

## **OTROS:**

- ⇒ **Código Sanitario (Ley 66 de 10 de noviembre de 1947).**  
Establece la obligatoriedad de la aprobación de las autoridades de salud pública de todo proyecto de desarrollo urbano.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II." DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

- ⇒ Decreto N° 123 de 14 de agosto de 2009, reglamenta el Proceso de Evaluación Ambiental, y el Decreto No.155 que modifica algunos de sus artículos.

Establece el alcance de los Estudios de Impacto Ambiental al cual se ajusta el presente estudio. También establece el procedimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental.

- ⇒ Normas de desarrollo Urbano (resolución N°150-83 de 28 de octubre de 1983 del Ministerio de Vivienda).

- ⇒ **Decreto gabinete 252 de 30 de diciembre de 1971.**

Reglamenta los aspectos de seguridad industrial e higiene en el trabajo.

- ⇒ **Decreto N° 1 del 20 de enero del 2004**, que deroga el Decreto 150, de 19 de febrero 1971. Se determina los niveles de ruido en áreas residenciales e industriales establece el reglamento sobre los ruidos molestos que producen los establecimientos industriales, talleres y comerciales u otro tipo.

- ⇒ Ley 21 de 2 de julio de 1997, por la cual se aprueba el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal.

- ⇒ Resolución 27-2006: Normas técnicas para la aprobación de planos (Acueductos y Alcantarillado).

## **Convenios Internacionales**

El Gobierno de la República de Panamá suscribió la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que incluye la Agenda 21. Otros convenios y acuerdos suscritos por la República de Panamá, a nivel internacional, regional y subregional incluyen:

- Convención sobre la Diversidad Biológica.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).
- Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
- Convención de Basilea de Control de Transporte Internacional de Desechos Peligrosos.
- Protocolo de Montreal Relativo a Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono.
- Convenio OIT148 sobre Medio Ambiente y Trabajo

## **5.4 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD**

### **5.4.1 Fase de Planificación:**

La fase de Planificación del Proyecto involucra un ordenamiento de acciones a ejecutar en las obras. Esto comprende; estudios preliminares como: técnicos, económicos y de impacto ambiental, incluye los diseños, estudios de agrimensura de la toma de captación (dique-, entrega de planos para la aprobación respectiva, a realizar en el marco de la Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de San Carlos-Distrito de San Carlos, , estudios que toman en consideración aspectos requeridos del pliego de cargo, y que se utilizan en las etapas posteriores, los cuales incluyen, planos de construcción finales, estudio de suelo, coordinación institucional. Además del diseño se contemplan las siguientes actividades de esta fase:

Algunas de las actividades a desarrollar en esta etapa son:

- Coordinación con las instituciones involucradas en el Proyecto como lo son: IDAAN, Ministerio de Ambiente, Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), Ministerio de Obras Públicas (MOP), Municipalidad del Distrito de San Carlos (H. Representante de Corregimiento de San Carlos entre otros.
- Tramitación y obtención de los permisos correspondientes de instituciones gubernamentales desde la etapa de planificación, Ministerio de Ambiente, Ministerio de Obras Públicas, Gas Unión Fenosa e Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, entre otras.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

- Estudio y diseño de los componentes de la obra.
- Preparación del programa de trabajo.
- Ubicación de sitios específicos (disposición de residuos sólidos, almacenaje de materiales, campamento).
- Identificación de las fuentes de suministro de materiales de construcción.
- Reubicación de utilidades de Servicio Público (obtención de aprobación de los concesionarios de electricidad, acueductos, alcantarillados, drenaje y comunicaciones).
- Reuniones de coordinación con el promotor de la obra
- Visita de campo al área del proyecto
- Estudios de Suelos, Geotécnicos, diseño geométrico, estudio hidráulico, diseño y reubicación de utilidades públicas, diseños de señalización vial.
- Entrevistas con los moradores del área
- Preparación del programa de trabajo
- Encuestas
- Ubicación de sitios específicos (disposición de residuos sólidos, almacenaje de materiales, campamento).
- Diseñar las obras viales del camino y las complementarias
- Estudios de Impacto Ambiental
- Cálculos
- Replanteo planimétricas y topográfico
- Presupuesto
- Reunión Estudios de factibilidad técnica y financiera
- Formulación y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental
- Tramitación y aprobación de permisos ante las autoridades competentes

**Aprobaciones y permisos**

- Tramites de solicitudes de permisos y aprobaciones requeridas para la obra
- Identificación de afectaciones

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

**ENTREGA DE INFORMACIÓN:**

- Entregar al IDAAN los estudios topográficos y de agrimensura de la toma y de la captación (dique y del muro de contención en ambas riberas con gaviones).
- De igual forma, le deberá entregar al IDAAN los planos para la construcción, con su respectiva memoria técnicas y los planos como construidos, estudio de suelos para la construcción del dique, galería de infiltración y muros de contención con gaviones, en el río Matahogado.
- Entrega del estudio hidrológico e hidráulico del río Matahogado, al punto de construcción del dique; especificando las cotas de inundación a la cual los efectos de las avenidas para un periodo de retorno de por lo menos 50 años, esto debe considerar la batimetría de la sección del río.
- Entregar el Estudio de Impacto Ambiental consensuado con el departamento de Gestión Social y Ambiental del IDAAN, y con la resolución del Ministerio del Ambiente.
- Plan de manejo Ambiental [PMA].

**5.4.2 Fase de Construcción**

A continuación, se menciona las actividades necesarias a ejecutar para la construcción del Proyecto. Para la ejecución de estas obras será necesario realizar las siguientes actividades en esta Etapa:

- Construcción de un dique en el río Matahogado
- Construcción de un muro de contención en ambas riberas del río, con gaviones.
- Construcción de una galería de Infiltración

#### **5.4.2.1. Construcción de un dique en el río Matahogado:**

El diseño deberá garantizar el abastecimiento de la población de San Carlos cabecera, de 3,578 habitantes, para la época de estiaje, lo que permita garantizar el suministro de agua en forma continua las 24 horas del días, los siete días de la semana, para éste periodo, dado que para la temporada lluviosa se cuenta en cantidades abundante.

#### **5.4.2.2. Construcción de estructura de contención con gaviones en ambas riberas del río Matahogado.**

La construcción consiste en un muro de contención con gaviones; la estructura de los gaviones, será de tipo modular formada por elementos paralelepípedos de acuerdo a las dimensiones indicadas en el diseño:

#### **5.4.2.3. Construcción de la galería de infiltración en el río Matahogado**

Se diseña un sistema interceptor hidráulico por galería de filtración lateral, a ubicarse en la servidumbre pública del río Matahogado, en dirección al flujo del río, con material filtrante estratificado. El sistema permite captar un caudal mayor o igual a 0.087616 m<sup>3</sup>/s, en época de estiaje. El material filtrante de la galería se situará entre unos de los gaviones protegidos con lámina de metal para prevenir su emigración. Esta disposición permite la entrada del agua al sistema, dado que los gaviones son permeables y permite el paso del flujo del agua.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

### **DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A CONSTRUIR**

Se diseña el dique en el río Matahogado.



El tipo de DIQUE elegido es de concreto de 4000 psi, W/C 0.45, cemento tipo MS los esfuerzos son mínimos en la estructura. Se ha elegido esta tipología buscando un concreto homogéneo e impermeable. El dique es una estructura monolítica que trabaja por gravedad, este tipo de estructuras son en ocasiones de concreto ciclópeo ó incluso de tierras.

La anchura de prevista es de 10 metros más 1+1 m de empotramiento en las márgenes, según se detalla en planos

El eje de esta retención estará ubicado en el punto de:

Latitud 8° 5' 35.55"N y longitud 77°44'32.20"O

El lecho del río es prácticamente horizontal.

**El DIQUE** propuesto tiene una altura sobre el lecho del río de 2 metros en la sección por el vertedero, que será de labio fijo sin compuertas, con capacidad para evacuar cuatro veces el caudal promedio del río. La longitud del vertedero es de 9 metros

La anchura del dique en su parte superior será de 0,5 metros, los taludes del núcleo de concreto serán de 1H:1V aguas abajo y vertical aguas arriba

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

### **La Galería de Infiltración**

Se proyecta una galería de 10 metros de ancho, coincidiendo con el ancho del río en el punto de retención, que cumpla con el caudal de diseño.

Los conductos proyectados son de **PVC, SDR 16 de drenaje, No Contaminantes**, con perforaciones de  $\frac{1}{4}$ ”, cada diez centímetros, con figura de 3 bolillos. (ver anexo 2, Memoria Técnica del Proyecto, y el plano del diseño en el anexo 5

### **Muro de Contención con gaviones**

La construcción de un muro de reten con gaviones tipo contención, la estructura del muro es tipo modular formada por elementos paralelepípedos de acuerdo a la dimensión indicada en los planos . El relleno de los gaviones será de piedra cantera o de río según la disponibilidad.

#### **5.4.3. Operación**

La fase de operación inicia una vez finalizada la fase de construcción, y entra en funcionamiento el proceso operativo del sistema del reservorio del dique , con su complemento de la galería de infiltración y los muros de gaviones, para ser impulsada para su respectivo tratamiento de potabilización de las aguas tratadas, en cumplimiento de la normativa de agua para consumo humano, según el Reglamento Técnico COPANIT-23-395-99.

En cuanto a la etapa de operación, tenemos que la misma se encuentra relacionada con la vida útil de las estructuras que es de 50 años. Posterior a ese periodo, se realizará un reacondicionamiento de las operaciones para que pueda continuar funcionando. Considerando lo anterior, no se tiene programado el abandono del proyecto

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

**Equipo a utilizar:**

El Contratista, trasladará todo el equipo de construcción necesario hacia el área del Proyecto, incluyendo todos los equipos de los subcontratistas que vayan a estar bajo la administración de ésta, (en caso se vayan a subcontratar actividades) cumpliendo con las especificaciones técnicas y requerimientos establecidos por el IDAAN. Los mismos serán suministrados de acuerdo al flujo de trabajo del Cronograma de Trabajo, sin pernoctar en el área, entran y salen según su uso, y necesidades en la obra, a modo de que se cumpla con las fechas establecidas en el contrato de obra.

Los recursos de maquinaria necesarios para el buen desarrollo del Proyecto son:

<b>Item</b>	<b>Equipo Utilizado en el Proyecto</b>	<b>Cantidad</b>
1	<b>Excavadora</b>	1
2	<b>Tractores</b>	1
3	<b>Retroexcavadoras</b>	2
4	<b>Camión grúa</b>	1

Otros equipos son pala, picos, pisones, emparejadores metálicos, rastras, rastillos, y otras herramientas pequeñas que sean necesarias para la construcción del dique y muro reten con gaviones.

### **5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar Instalaciones Provisionales**

Por las características del Proyecto, (construcción de un dique, galería de infiltración y muro reten con gaviones, en la servidumbre pública del río Matahogado.). Las Oficinas de obra de San Carlos de la empresa contratista, son alquiladas, y tal como se menciona en el Contrato de Alquiler, las mismas es una casa habilitada para los fines previstos, cumpliendo con los requisitos básicos de higiene, seguridad, comodidad, ventilación, suministro de agua y energía; que ofrezca protección y seguridad contra los agentes atmosféricos. **Por lo tanto, esto sale del alcance del Proyecto.** La ubicación de la misma se localiza a un costado de la PTAP de San Carlos. No contempla taller de reparación ni pernoctar equipo y maquinaria, ni depósito de basurero, dado que el uso del equipo es puntual, entra y sale del área del proyecto, los mantenimientos del equipo y maquinaria serán en talleres privados, es un área alejada de la población y que no interfiera con las actividades ni afecte la tranquilidad de los pobladores cercanos. (**Ver documentos legales**, se presenta copia de la cédula del propietario y contrato de alquiler de arrendamiento de la oficina).

No habrá acumulación ni acopio de materia excavado del dique, el mismo se reutilizará como mortero en el llenado del muro reten con gaviones.

Una vez terminada la obra, el área de oficina y todo lo que se hubiera instalado, se removerá para restablecer las condiciones que existían inmediatamente antes de iniciar el uso de las mismas.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

#### **5.4.4. Abandono**

El proyecto no contempla la fase de abandono, el mismo tendrá una larga vida útil con proyección al 2043 de 25 años aproximadamente, cuya responsabilidad recae sobre el IDAAN, si se le brinda el debido mantenimiento preventivo, correctivo del dique, la galería de infiltración y el muro de gaviones.

Para este tipo de proyecto no aplica la fase de abandono ya que el mismo no es abandonado, en cambio el mismo al terminarse entra en una fase de operación por el tiempo útil de la Planta Potabilizadora de San Carlos. Pero se anota, que una vez transcurrida la fase de construcción la Empresa Contratista ejecutara el abandono con actividades de conformación en, limpieza general del área intervenida, conformación final en botaderos, patios entre otras infraestructuras.

#### **5.4.5 Cronograma y Tiempo de Ejecución de cada fase**

A continuación, la Tabla 5-14 presenta un cronograma resumido de las diferentes actividades contempladas para el desarrollo del proyecto, considerando una duración de 300 días.

**Tabla 5-14  
Cronograma de Actividades del  
Proyecto**

Fase del Proyecto	Actividades	Días 0	Días 300			
Planificación						
Construcción						
Abandono	Retiro de edificaciones, materiales y equipo		Final de la fase de construcción y Operación			

Fuente: Pliego de cargo-Concurso de Precio N°002-BID-2017,N° 2-2017

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

Para la etapa de construcción del dique, la galería de infiltración y el muro reten con gaviones, requerirán del abastecimiento de los recursos materiales de manera oportuna y eficiente. Lo que demandará de un Plan de Suministro para garantizar con anticipación el material requerido para cada etapa de la obra de modo que pueda cumplirse con el cronograma de ejecución de 300 días y con la calidad de las especificaciones requerida por las especificaciones contempladas en el pliego de cargo: gaviones, material pétreo, concreto, combustibles, entre otros.

### **5.6.1 Necesidades de servicios básicos**

#### **Agua**

El agua de oficina será suministrada mediante un contrato con de servicio con el IDAAN. Por otra parte el contratista dispondrá de tanque de agua potable de 5 galones se le dotará a cada cuadrilla de trabajo.

Para las actividades de mitigación del polvo y amarre del material selector, se empleará agua cruda proveniente del río Matahogado, de la Comunidad de San Carlos, a través de un permiso temporal de uso de agua.

#### **Energía eléctrica:**

El servicio eléctrico para la oficina del proyecto será suministrado por la empresa NATURGY.

### **Aguas Servidas**

La empresa contratista, dispondrá de letrinas portátiles para los trabajadores durante la construcción a razón de una (1) por cada 20 personas, el mantenimiento de los desechos líquidos, será mediante una empresa arrendadora de las letrinas portátiles.

**Vía de acceso/transporte público:** El área del proyecto se pueden accederse desde la vía principal la carretera panamericana, de asfalto y capa base que une diferentes comunidades a la vez, la cual se puede acceder mediante transporte público colectivo, selectivo y autos particulares

#### **5.6.2 Mano de obra (Durante la construcción y operación, empleos directo e indirectos generados)**

#### **Fase de Planificación**

Un ingeniero civil, un Hidrólogo, Ing. Sanitario adicional, Arquitecto, Topógrafo, Consultor Ambiental, Especialista en Geología/geotécnica, un Biólogo, un Social, un Forestal, Especialista en estudio y diseños de sistema de agua potable y saneamiento, economista, y especialista en evaluación de proyecto.

#### **Fase de Construcción**

En la etapa de construcción en lo concerniente al promotor y contratista de la obra. Se estima que para la ejecución de las actividades de la obra se contratará alrededor de 34 personas, de la siguiente manera: un (1) Administrador de Proyecto, un (1) ingeniero residente, un (1) ingeniero ambiental, un (1) oficial de seguridad; dos capataces, 2 operadores, 10 ayudantes generales y tres celadores, las cuales serán contratadas por la empresa contratista. Indirectamente se generarán empleos a las personas que vendan alimentos a los trabajadores principalmente y a los comercios donde se compra los materiales de construcción, acarreos y alquiler de equipo y maquinaria, entre otros.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II." DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

### **Fase de Operación**

La mano de obra que se requerirá durante la operación es mínima, consistiendo básicamente que el personal de mantenimiento del dique, galería de infiltración y muro reten con gaviones, corresponde al IDAAN, una institución gubernamental, todavía no se ha definido la cantidad de personal a emplear o designar para esta labor. Las actividades que realice este personal bien pudieran también subcontratarse a través de prestadores de servicios privado.

### **5.7 Manejo y disposición de desechos en todas las fases**

**Fase de Planificación** no se generaron desechos sólidos, líquidos, gaseosos ni peligrosos; por lo cual no se describe su manejo ni disposición.

**Fase de Construcción:** A continuación, se describirá los desechos que se generarán por la obra en estudio durante la fase de construcción.

#### **5.7.1 Desechos sólidos**

Se podrá realizar a través de su recolección y posterior depósito periódico en un vertedero permitido por el Municipio de San Carlos; actividad a cargo de la empresa contratista. También se generarán desechos comunes como papel, restos de comida, trapos, otros. Los materiales de construcción desecharables de la limpieza, arena, piedra triturada, arena, extraída serán reutilizados como material agregado en los muros reten con gaviones, cemento, concreto endurecido, madera, clavos, alambres, otros; deberán ser transportados a los botaderos aprobados. La mayor parte de estos sobrantes podrán ser aprovechados y reutilizados por el contratista en otras actividades, lo que disminuye la cantidad final de material desecharable a disponer.

Todo el material que se considere como sobrante, desecharable o basura dentro de la obra, deberá ser depositado en tanques con tapa ubicados en un sitio apropiado y adecuado para la deposición del tipo de material a desechar, los cuales serán

posteriormente conducidos hacia el vertedero previa coordinación en bolsas negras o verdes según el tipo de desecho generado.

### **5.7.2 Líquidos**

Durante los trabajos de construcción se estarán generando desechos líquidos los cuales tipificamos como peligrosos, incluimos aquí los desechos líquidos provenientes de la actividad de funcionamiento del equipo, otros equipos y los desechos orgánicos propios de la actividad humana. Los residuos (aceites quemados) provenientes de los trabajos de mantenimiento realizado a los equipos (retroexcavadoras, camiones de volquete, compactadora, moto niveladora), serán recolectados en tanques de 55 galones y retirados en un camión, una vez se termine de realizar la operación en sitio.

Estos desechos serán entregados a empresas recicadoras locales. En cuanto a los desechos líquidos orgánicos se contara en la zona con servicios higiénicos portátiles. Durante la etapa de operación de la vía, la generación de desechos líquido no es considerable y lo poco que se genere, es responsabilidad del Promotor de la obra, ya que este proyecto contempla mantenimiento en la etapa de operación.

### **5.7.3. Gaseosos**

Para la etapa de construcción se producirán gases producto de la combustión interna de los motores utilizado para la conformación y de los camiones, utilizados para el transporte de materiales. También se podrá producir la suspensión de partículas, producto del movimiento de este efecto el contratista deberá rociar con agua permanentemente el sitio de construcción, durante la estación seca (verano) o durante periodos superiores a los tres días secos. Todo el equipo a utilizar en estos trabajos deberá presentar excelentes condiciones mecánicas, al igual que se deberá evitar el movimiento innecesario de los mismos, dentro del área del proyecto, el promotor por medio de su ambientalista, deberá instruir y velar permanentemente,

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

para que no se mantengan los vehículos y equipos motorizados encendidos innecesariamente.

**5.7.4 Desechos Peligrosos:**

- Durante la construcción no se estará generando desechos tipificados como peligrosos.

**Fase de Operación**

La fase de operación empieza con la entrega completa de la obra, después de haber realizado todas las pruebas necesarias y la puesta en servicio; es decir, la operación del dique y la galería de infiltración con su respectivo sistema de bombeo hacia la Planta de San Carlos

Durante la fase de operación prácticamente no se generará desechos de ningún tipo. Únicamente durante el mantenimiento y limpieza del dique, y la galería de infiltración, en tal caso los desechos generados de estas actividades la disposición final se llevará a cabo por parte del personal del IDAAN, a cargo de la operación y mantenimiento del sistema de reservorio de agua.

**Fase de Abandono**

Para este tipo de proyecto no aplica la fase de abandono ya que el mismo no es abandonado, en cambio el mismo al terminarse entra en una fase de operación por el tiempo útil de la planta de San Carlos, se ha proyectado hasta el 2043. Pero se anota, que una vez transcurrida la fase de construcción la Empresa Contratista ejecutara el abandono con actividades de, limpieza general en todas las áreas de intervención, conformación final en botaderos, patios entre otras infraestructuras.

### **5.8 Concordancia con el Plan de Uso de Suelos**

No existe un Plan de Uso del Suelo para el Municipio de San Carlos, el proyecto es de interés social y comunitario, anhelado por las comunidades beneficiarias que desean adquirir mejor calidad de agua potable para su consumo y mejor calidad de vida.

#### **Área de ubicación del dique-servidumbre pública del río Matahogado**

**Foto 5-1**



**Foto 5-1:** Se puede apreciar la localización del río Matahogado, la caseta de la Toma, existe un bosque de galería,

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

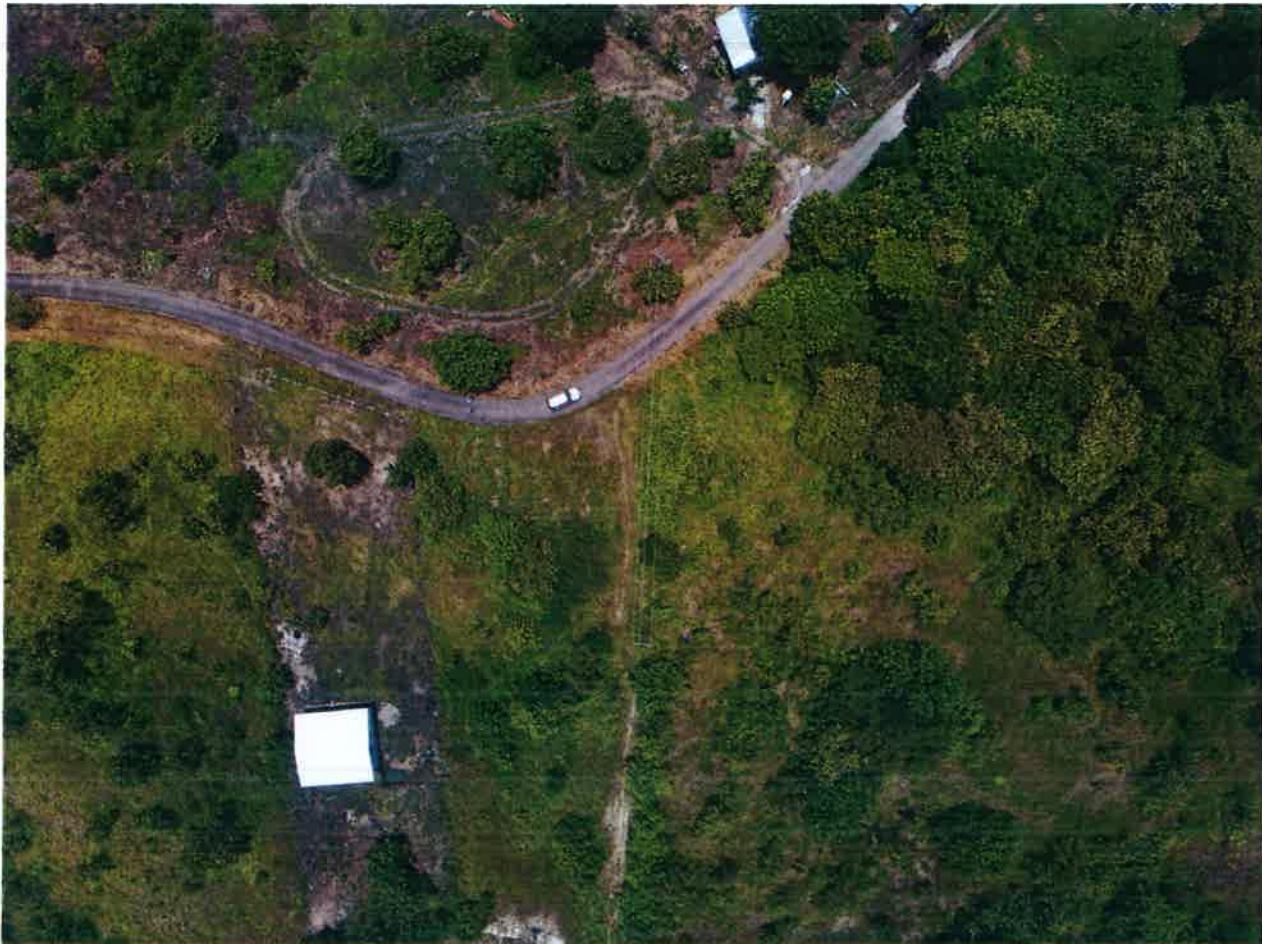
**Foto 5-3**



**Foto 5-2. Uso del suelo,** de la ladera del río Matahogado, Pozo de succión adyacente al río Matahogado, que abastece actualmente la de agua cruda a la Planta de tratamiento de agua potable de San Carlos.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II." DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS –PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

**Foto 5-6**



**Foto 5-6.** Se aprecia el uso del suelo, del acceso hacia el río Matahogado de San Carlos es una vía pública asfaltada, sin viviendas ni actividad comercial en sus alrededores, por lo que el proyecto no tiene afectaciones a propiedades privadas.

### **5.9 Monto global de la inversión**

El monto global de la obra será de aproximadamente **B/ 275,000.00** Balboas, aproximadamente.

## 6 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

El capítulo que se presenta a continuación, contiene la información relacionada con los aspectos: geológicas, topográficas, climatológicas, hidrológicas y las características de suelos en el área de influencia del Proyecto “Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de San Carlos-districto de San Carlos, provincia de Panamá Oeste ”, **dónde se construirá el dique/presa/ataguía para un reservorio de agua** Para su desarrollo se ha tomado en consideración el contenido mínimo establecido en el Decreto Ejecutivo N°123 del 14 de agosto de 2009; así como, sus modificaciones.

### 6.1 Formaciones Geológicas Regionales

La geología de Panamá es muy compleja. Las rocas en el territorio nacional varían en edad desde el cretáceo al reciente, e incluyen tanto sedimentos marinos como terrestres y rocas intrusivas y extrusivas.

Existen tres tipos de rocas en Panamá, rocas de origen volcánico, rocas de origen sedimentario, rocas plutónicas o intrusivas y rocas metamórficas.

Para el caso del proyecto son formaciones sedimentarias del periodo Cuaternario únicamente se observa la presencia del grupo Aguadulce constituido por las formaciones Las Lajas, Rio Hato y Boca de Chucará.

La actividad volcánica “Valle de Antón” influyó en la vertiente del Atlántico y el Pacífico, lo cual se comprueba por la presencia de tobas y pómez. También ayudaron los procesos químicos y físicos en la formación de las rocas sedimentarias del área las cuales son responsables de la conformación litológica del lugar.

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE

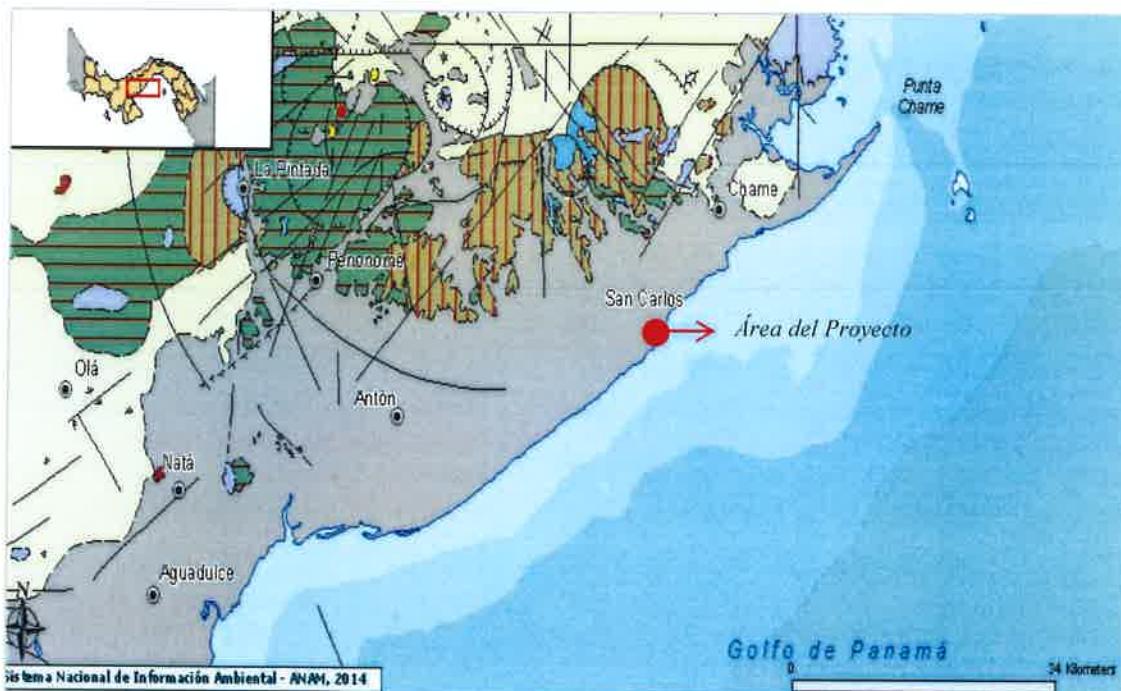
### 6.1.2 Unidades Geológicas Locales

En el área de influencia del Proyecto, se presentan las siguientes unidades locales: (En el anexo 2, se presenta el Estudio de Geotecnia).

- **Grupo Aguadulce, Formación Rio Hato (QR-AhA):** Conglomerados, arenisca, lutitas, tobas, arenisca semi-consolidada, poméz.

Las unidades geológicas en el área de influencia del Proyecto se presentan en la Imagen 1

**Imagen 6.1. Unidades Geológicas Locales**



PERÍODO	GRUPO	FORMACIÓN	SÍMBOLO	
CUATERNARIO	Aguadulce	Las Lajas Río Hato B. de Chucará	QR - Ah QR - Ah QR - Ach	

Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá. 2010.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

### **6.1.3 Caracterización geotécnicas**

En cumplimiento al pliego de cargo, se realizó un Estudio Geotécnico El propósito de este trabajo es la determinación de las condiciones del subsuelo, con el fin de obtener la información suficiente para el conocimiento de las condiciones de cimentación de las estructuras a proyectar y construir. (En el anexo 2 se presenta el Estudio de Geotecnia).

## **6.3 Caracterización del Suelo**

Los sondeos contemplaban la realización de excavaciones de 1.50 metros de profundidad, logrando caracterizar los diferentes tipos de suelo. En el Anexo 2 se presentan el Estudio de Geotecnia, con las características de cada perforación realizada.

### **6.3.1 Descripción del Uso del Suelo**

En el área de Influencia directa del Proyecto, es la servidumbre pública del río Matahogado,, donde se construirá el dique, la galería de infiltración y los muros de gaviones.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Foto 6.1.** Uso del suelo actual en el AID del Proyecto, se observa un bosque de galería donde se ubica la toma de agua del río Matahogado, el cual no será afectado por las obras, como se puede evidenciar las riberas del río son de formación rocosa, por lo que no hay vegetación en contacto con el agua. El área elegida tiene la forma tipo trapecio angosta al final para la construcción de la presa y ancho en los lados para la construcción del muro tipo contención con gaviones en ambas riberas.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Foto 6.2.** Área seleccionada para el reservorio dentro de la servidumbre pública del Rio Matahogado, que permitirá mantener el suministro de agua cruda, especialmente en el verano. Se puede apreciar que las riberas del río es de formación rocosa, los gaviones garantizarán la erosión del suelo y mantener la estructura rocosa existente.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Foto 6.3 y pozo de succión, adyacente al río Matahogado**



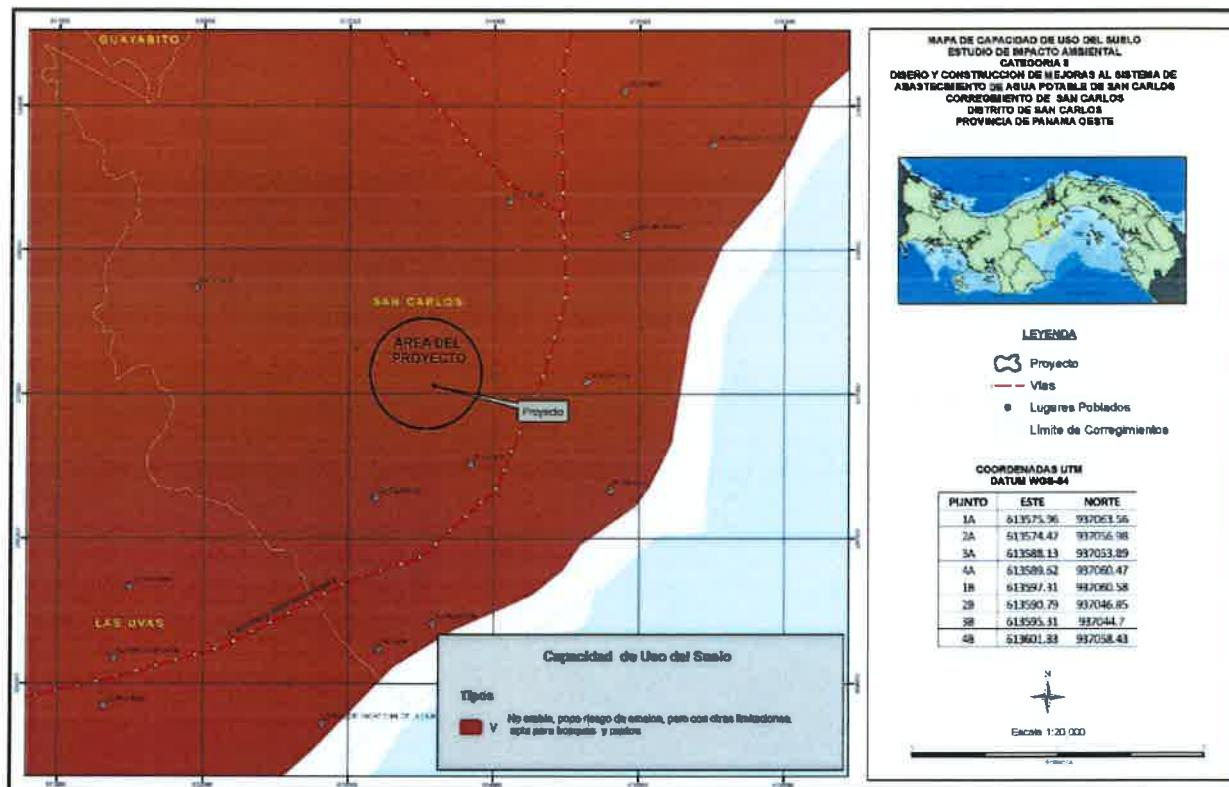
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

### **6.3.2 Deslinde de la Propiedad.**

El Proyecto se ubica en el lugar poblado de San Carlos, corregimiento de San Carlos, provincia de Panamá. En las Fotos 6-1,6-2 y 6-3, se presentan las vistas de la servidumbre pública del río Matahogado.

### **6.3.3 Capacidad de Uso y Aptitud**

En el área de influencia del proyecto, la capacidad de uso de suelo es de clase V lo que indica que es una zona no arable y área con poco riesgo de erosión. (en el anexo 5 se muestran los mapas ampliados). Mapa.6-1. Capacidad de Uso del Suelo



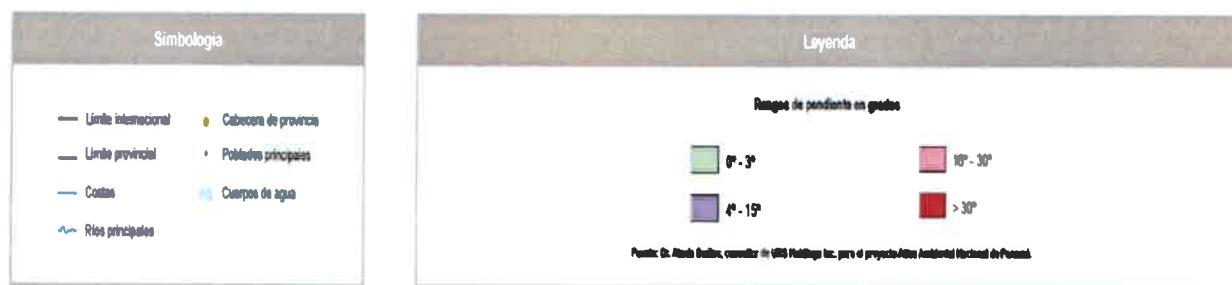
Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá, 2010

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE

### 6.4 Topografía

De acuerdo al Atlas Ambiental de la República de Panamá (2010), la topografía del área del Proyecto, desde su aspecto visual es relativamente plana a nivel de la carretera principal, se ubica en la clasificación de pendientes poco inclinada ( $0^{\circ}$ -  $3^{\circ}$ ) en el rango altitudinal que va de 0 a 100 msnm. (ver imagen 2).

**Imagen 2 de pendientes del área del Proyecto**



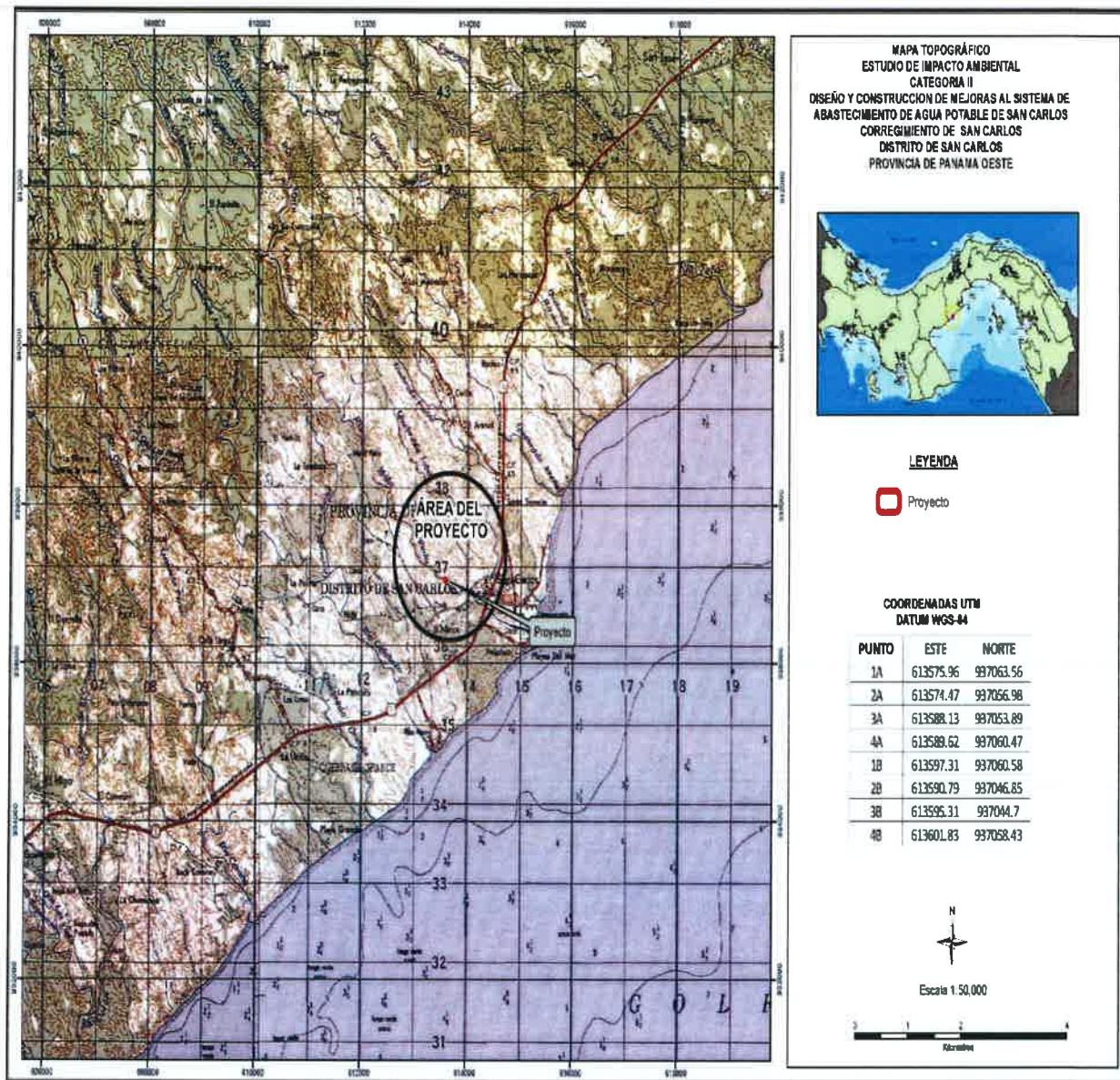
Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá. Pendientes en grados -

#### 6.4.1 Mapa de Topografía, según área a desarrollar a Escala 1:50,000

El Mapa de topografía (6-2). Se observa en este mapa que predominan las pendientes planas con elevaciones menores a los 15 msnm y otro porcentaje se ubica entre las elevaciones entre 16 a 35 msnm. (En el anexo 5, se presenta el mapa ampliado).

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Mapa 6- 2 de topografía del área de Influencia**

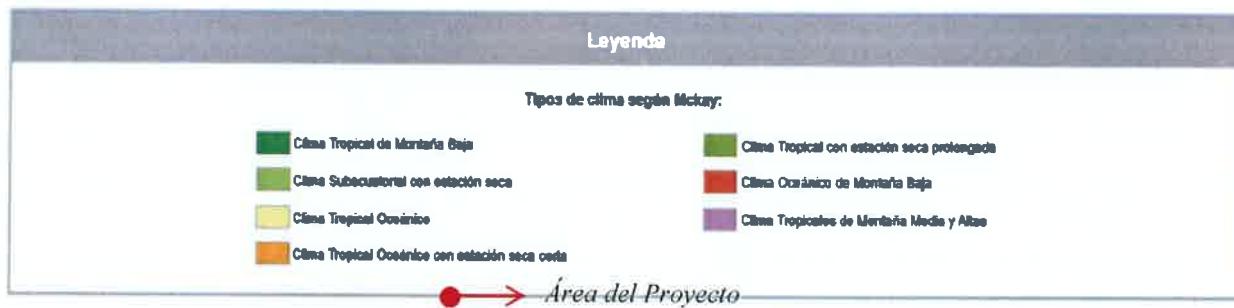
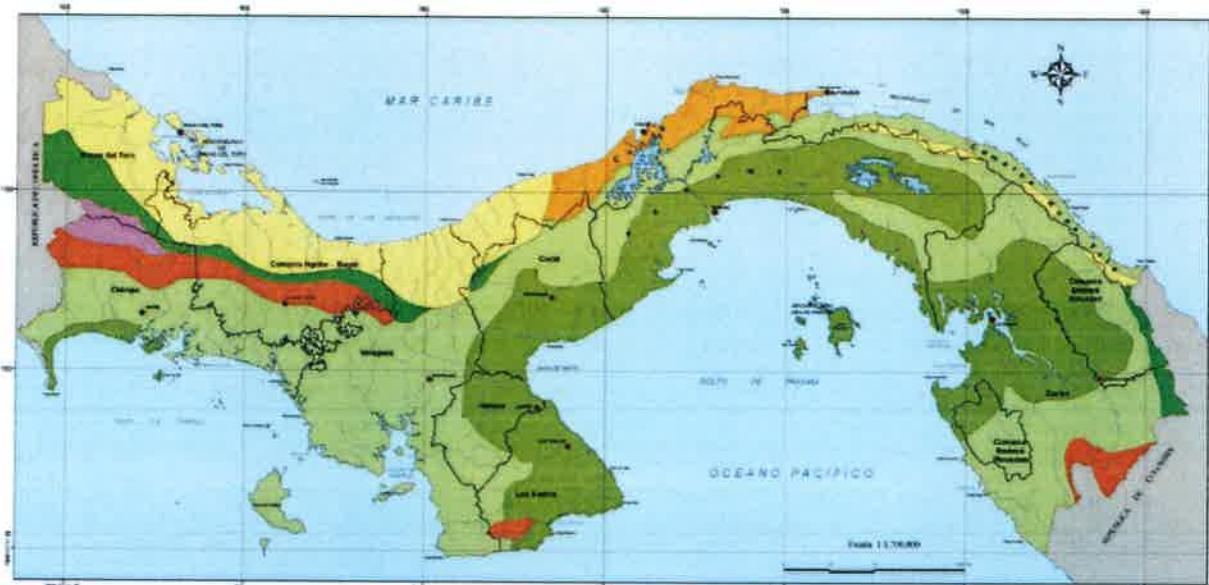


Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá-2010.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

## 6.5 Clima

De acuerdo al Atlas Ambiental de Panamá (2010), el área del proyecto, posee un clima tropical con estación seca prolongada, es un clima cálido, con temperaturas de 27 a 28°C, establecido según la clasificación de McKay, tal como se aprecia en la imagen 6-1



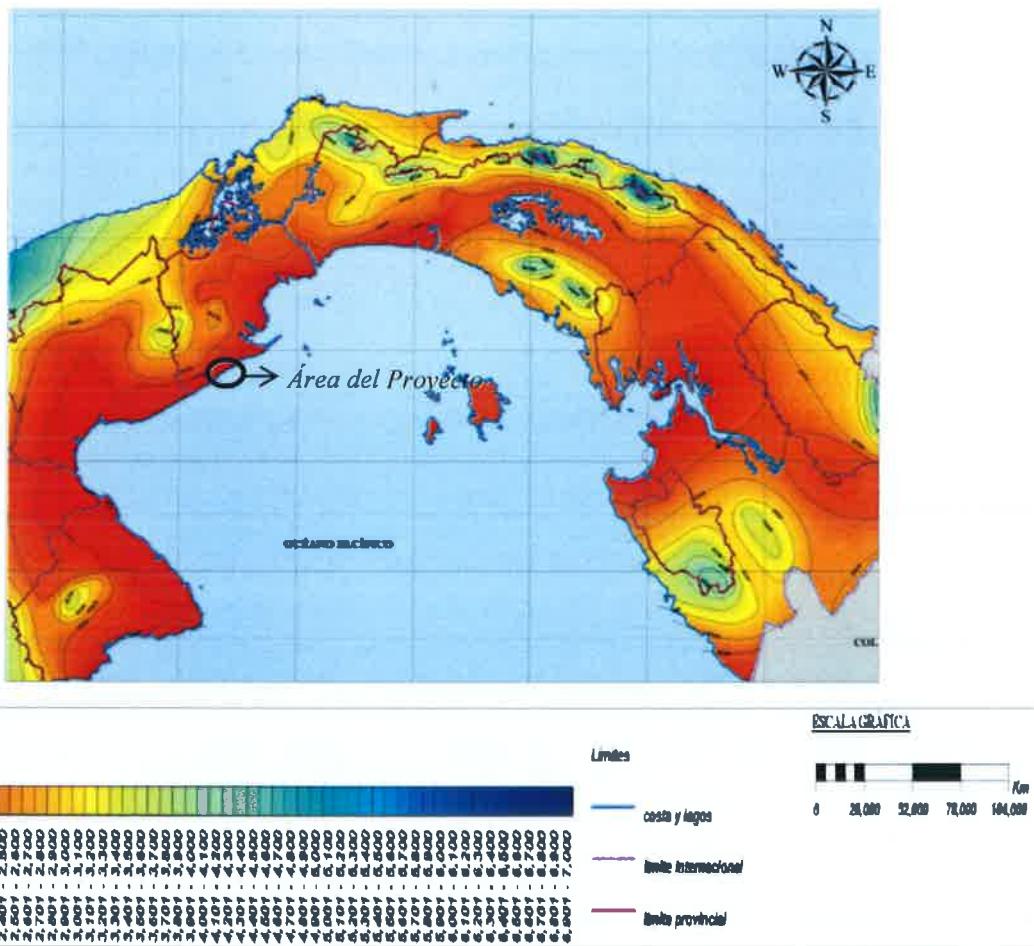
Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá-2010

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE

### Precipitación

El área del proyecto se encuentra en un rango e precipitación según el imagen 2 de isoyetas de la república entre 1,000 y 1,500 mm. Ver :

**Imagen 6-2 Isoyetas anuales de la República de Panamá 1971-2002**



Fuente: ETESA, Hidrometeorología.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

## Temperatura

Según el Atlas Ambiental de Panamá (2010), el área del proyecto se encuentra en una zona de temperatura media anual entre 26.4 a 27 °C. Ver Imagen 6-3:

**Imagen 6-3 Temperatura Promedio anual**



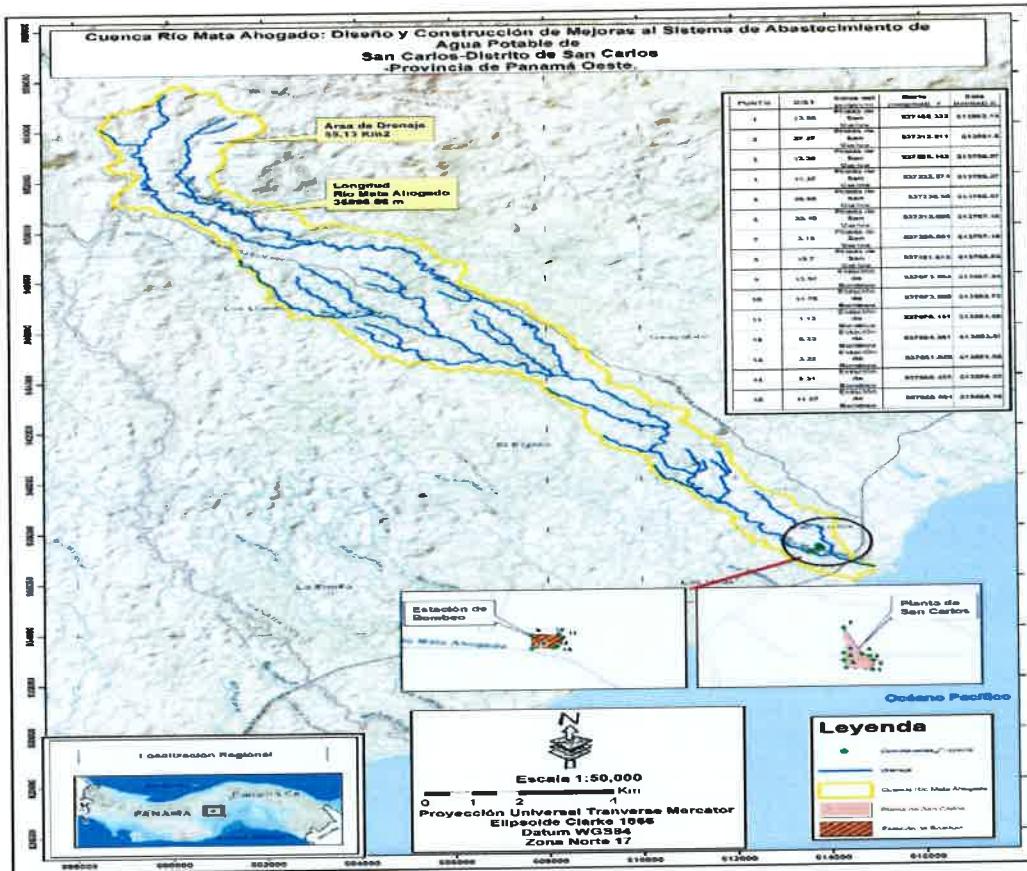
Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá, 2010

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

## 6.6. Hidrología

El Proyecto se ubica dentro de la cuenca N° 138, identificada como cuenca de los Ríos entre el Antón y el Caimito. Esta cuenca se encuentra localizada en la vertiente del Pacífico o Región Hídrica del Pacífico, al oeste de la provincia de Panamá, entre las coordenadas 8° 20' y 8° 50' de latitud Norte y 79° 45' y 80° 15' de longitud Oeste y está constituida por los ríos Perequeté, Chame y Capira. (En el anexo 3 se presenta el Estudio Hidrológico ampliado).

### En el mapa 6-1. Cuenca Hidrográfica



Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá-2010

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

El área de drenaje total de la cuenca es de 1,476 km<sup>2</sup> hasta la desembocadura al mar. Los ríos principales son el Rio Chame (36.1km) y el Rio Perequeté, cuyas áreas de drenaje son 194 km<sup>2</sup> y 156 km<sup>2</sup> respectivamente.

La elevación media de la cuenca es de 120 msnm y el punto más alto se encuentra ubicado al norte de la cuenca a una elevación de 1,100 msnm.

### **Definición del río principal**

El cauce principal de la toma de la Planta de San Carlos es el río Matahogado, que se encuentra dentro de la cuenca N°138 de Rio Antón y Río Caimito tiene una longitud de 35,896.66km hasta la desembocadura al océano Pacífico.

### **Área de drenaje**

Micro Cuenca del Proyecto: se define como la delimitación fisiográfica del área de drenaje tomando en cuenta el cauce principal y sus afluentes.

El drenaje de la cuenca fue definida en el punto de Control, donde se prevé ubicar la toma, y es de 55.13km<sup>2</sup>.

#### **6.6.1 Calidad de las aguas superficiales**

Para evaluar el estado actual de la calidad de las aguas superficiales se tomó una muestras de aguas sobre el río Matahogado, M1 en las coordenadas 8°28'32.88"N y 79°57'05.14" O., principal fuente de hídrica de la Planta Potabilizadora de Agua Potable de San Carlos, colindante al sitio de Toma-Estación de bombeo., los resultados fueron comparados con la Norma Primaria de Calidad Ambiental y Niveles de Calidad para Aguas Continentes de Uso Recreativo con y sin Contacto Directo (Decreto Ejecutivo N° 75 de 4 de junio de 2008). El sitio de muestreo registró resultados para el parámetro de Coliformes fecales por encima del límite para uso de agua para contacto directo, sin embargo, para los parámetros fisicoquímicos los resultados registraron concentraciones dentro del límite establecido utilizando la referencia del Decreto Ejecutivo N°75 del 4 de

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

junio 2008. La tabla de resultados, se detalla en la tabla 6-1 (Ver anexo 1 informe de calidad de agua superficial.)

**PARÁMETROS DETERMINADOS EN CAMPO**

Parámetro	Equipo	Método
Temperatura	Termómetro	SM 2550B
pH	Electrodo de vidrio	SM 4500B
Coliformes Fecales	Quati Tray	SM EWW 9223B
Oxígeno disuelto	Sonda Multiparametrica	SW EWW 45000 C y D

**PARÁMETROS DETERMINADOS EN LABORATORIO**

\*Equivalente al método SM 4500E

\*\*Adaptado de Standard Methods for the examination of water and wastewater

SM = Standard Methods for the examination of water and wastewater, 20th edition

Fuente: Monitoreo ambiental

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**6.6.1.a.Caudales (máximos, mínimos y promedio anual) (**

Para la fuente de agua del río Matahogado, se determinó los siguientes caudales:

**Nota:** En el anexo 3 se presenta el Estudio Hidrológico ampliado.

**Caudales**

Caudal Promedio Anual

Calculamos la escorrentía media

Observamos que los valores obtenidos son perfectamente concordantes con los aportados por las estaciones hidrológicas.

**Caudal Promedio.-**

Con los datos que se muestran en los planos de escorrentía adjuntos-

Escorrentía media 1,294.02 mm

Área de drenaje AD 49.60 Km<sup>2</sup>

Volumen de escorrentía en la  
cuenca/año 64.18 Hm<sup>3</sup>  
2.06 m<sup>3</sup>/s

Valor concordante con los de las estaciones hidrológicas más cercanas

Se dejará una línea de desagüe de fondo, a la que no se le colocará válvula de cierre, de modo que se garantice el paso permanente de este caudal ecológico.

**Caudal Avenidas de Diseño Tr-5, Tr-10, Tr-20, Tr-50 Y Tr-100**

Analizaremos la inundación que provoca la avenida de cálculo de periodo de retorno 100 años sobre la zona de la captación, de manera que condicionaremos la cota de diseño para que no se vean afectados los distintos equipos de la estación de bombeo y no se vea afectado el desarenador ejerciendo de falsa obra de toma

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

A partir de los datos de máxima avenida para el periodo de retorno de 50 años, hemos llevado a cabo una modelación hidráulica para ver cuál será la zona con riesgo de inundación.

AD > 250 Has, análisis Regional de Crecidas máx. (TR 100 años)

Área de drenaje AD =49.6 Km<sup>2</sup>

Región hidrológicamente homogénea 138

Periodo de Retorno = 100 años

F = 2.68

Caudal máximo promedio=14 x A 0.59 = 140.11 m<sup>3</sup>/s

Los caudales hallados para distintos periodos de retorno se observan en la siguiente tabla:

TR(años)	5	10	20	50	100
Q(m <sup>3</sup> /s)	190.55	232.58	274.61	332.06	375.49

Fuente Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá

El método a aplicar contempla la determinación de los niveles de agua correspondientes.

La presa es categoría C. El riesgo de daños materiales y vidas humanas es muy bajo

### **Caudal Mínimo**

La estación hidrológica 136-01-02 es similar a la de la zona en estudio.

Observamos que el caudal promedio registrado en la estación hidrológica es de 4.37 m<sup>3</sup>/s, en sus 86.7 Km<sup>2</sup>.

La proporción de superficies nos indica un caudal promedio en nuestra cuenca de 2.49 m<sup>3</sup>/s, superior a los 2.06 m<sup>3</sup>/s obtenidos, esto es debido a que el área que afecta a la

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

estación hidrológica, se adentra en las zonas de mayor pluviometría situadas alejadas de la costa.

Aplicando la corrección indicada obtenemos:

$$Q_{min} = 0.236 \text{ m}^3/\text{s} (236 \text{ litros segundo})$$

### **Conclusiones**

Los caudales en las crecidas de periodo de retorno son los siguientes en m<sup>3</sup>/s:

TR(años)	5	10	20	50
Q(m <sup>3</sup> /s)	190.55	232.58	274.61	332.06

Caudal demanda	0.044
Caudal promedio	2.06
Caudal de desague	0.206
Caudal mínimo	0.236
Caudal avenida de 50 años	375.49

El caudal demandado por la población es muy poco, como observamos en la anterior tabla, el mismo no se verá afectado en ningún caso, ya que se dejará un desagüe de fondo que permita su paso constante en la cerrada

#### **6.6.1.b. Corrientes Mareas y Oleajes**

No aplica, el área de ubicación del dique en el río Matahogado se encuentra a 32km del océano Pacífico.

#### **6.6.2. Aguas Subterráneas**

Según el mapa hidrogeológico del Atlas Ambiental de la República de Panamá(2010), la zona donde se presenta el proyecto, corresponde a los acuíferos locales constituidos por

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE

depósitos Donde se ubica el proyecto son áreas con acuíferos predominantemente intergranulares de permeabilidad variable, específicamente acuíferos moderadamente productivos  $Q=3-10\text{m}^3/\text{h}$  las formaciones que predominan en esta clasificación son Rio Hato (QR-AhA), conformada por conglomerados, arenisca, lutitas, tobas, arenisca poco consolidadas y pómex.

### **6.6.2. a. Identificación de acuífero**

En área de influencia del proyecto se encuentran acuíferos de extensión regional limitada constituidos por aluviones, sedimentos marinos no consolidados y deposiciones tipo delta de granulometría variables en los cuales predominan secciones arenosas, limosas y arcillosas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. Ver mapa 6-2: (en el anexo 5, se muestran los mapas ampliados).

**Mapa 6.2. Identificación de acuífero en el punto del proyecto**



Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá-2010

## **6.7. Calidad del Aire**

La calidad del aire a los alrededores del proyecto se considera buena, existe la presencia de vegetación aún presente y el poco desarrollo de infraestructura cercana al área de influencia directa del proyecto, sobre todo la ausencia de industrias contaminantes, permiten un aire limpio, sin olor.

### **Método de muestreo para partículas totales en suspensión.**

Se aplicó éste método para mediciones continuas para concentraciones horarias y menores. El espectro de contaminantes que se puede determinar va desde los contaminantes, criterios (PM10, PM2.5, SO2, NO2, O3) hasta tóxicos en el aire como mercurio y algunos compuestos orgánicos volátiles.

El equipo utilizado para la medición del PM10, fue el microdust pro, permite visualizar en tiempo real las concentraciones de polvo, con un rango Amplio: 0,001mg/m<sup>3</sup> a 250g/m<sup>3</sup> (auto-rango). Para la medición de gases se empleó el Detector Altair Ex, permite visualizar en tiempo real , y verificar la presencia de gases con rango de combustible 0-100% LEL, 0-5.00 CH4O2, O-30%Vol, co 0-1999PPM, h2s 0-200PPM. (En el anexo 1 se presenta el Informe de Calidad de Aire).

### **6.7.1. Ruido**

#### **Ruido Ambiental**

La fuente principal de ruido proviene de las actividades cotidianas de la población, debido al mal estado de los caminos de acceso, el paso de vehículos es casi nulo, uno al día. Durante la fase de construcción puede aumentar los niveles de ruido, por la presencia de los trabajadores, el uso de equipo y maquinaria, pero será temporal.

Cuando los trabajos se realicen en las veredas dentro de la comunidad, se incrementarán los niveles de ruido sobre los receptores sensibles, en este caso será necesario hacer

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

un programa de trabajo que regule los horarios de trabajo de las maquinarias, de manera temporal mientras duren las actividades.

El área de ubicación del dique, se evidencio que no hay presencia de actividad comercial, ni agropecuario y el área esta despejada tal como se aprecian las fotos 6-1 y 6-2 .(En el anexo 1 se presenta el Informe de Ruido Ambiental).

### **6.7.2. Olores**

Durante el recorrido por el área del Proyecto, no se percibieron malos olores que pudiesen afectar la salud de las personas y del personal que trabajará en el desarrollo del proyecto. No se observó vertedero alguno o acumulación de basura en los alrededores, que pudiera constituirse en fuentes de malos olores.

## **6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a Amenazas Naturales en el Área**

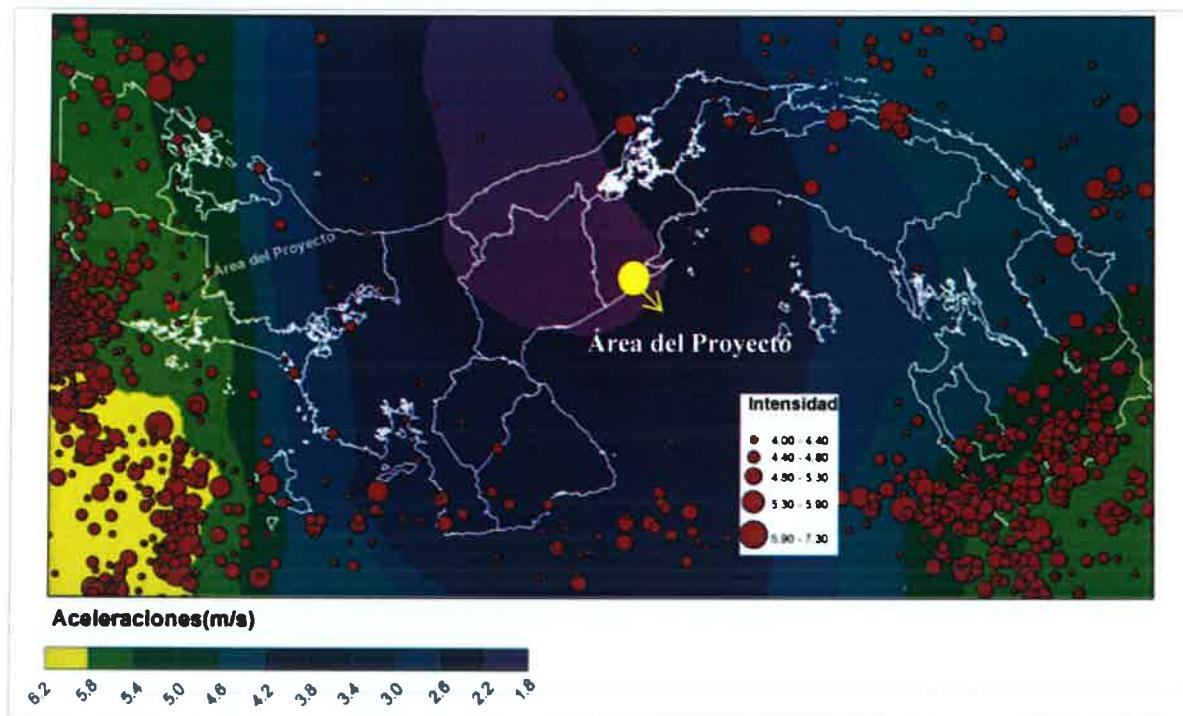
La mayor amenaza del área de Influencia Directa, es la crecida del río Matahogado en la toma y Estación de bombeo de la Planta de San Carlos, estas infraestructuras se localizan adyacentes al mismo río. La población queda fuera del área de influencia directa cercana al proyecto, por lo que se considera fuera de inundaciones.

### **6.8.1. Terremotos**

En referencia al “Mapa de Amenaza Sísmica de Panamá, con un 10% de Probabilidad de Excedencia en 25 Años” las aceleraciones que se presentan en el área del proyecto se encuentran entre 1.8 y 2.2 m/s, es decir que la zona es considerada de bajo impacto sísmico. Imagen 6.4:

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Imagen 6.4. Tomada del Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá de amenaza con un 10% de probabilidad de excedencia en 25 años**



Fuente: del Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá

Los últimos datos de sismos registrados cercas al área del proyecto datan del año 2007. La magnitud más alta registrada en este periodo fue de 4.1 grados Richter y el menor registrado posee una magnitud de 2.0 grados Richter.

Basados en estos datos, el área se encuentra en una escala entre micro, menor y ligera (2.0 -2.9, 3.0-3.9, 4.0-4.9 respectivamente). El grado menor, posea una división de 2.0-2.9, donde su efecto generalmente no es perceptible y su frecuencia es de alrededor de 1000 por día y la segunda división de 3.0-3.9 son perceptibles a menudo, pero rara vez provocan daños, su frecuencia de ocurrencia es de 49,000 por año.

El sismo más cercano registrado en la base de datos existente sucedió a unos 17.68 km, con un magnitud de 4.1 grados Richter.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

En la Imagen 6 se presentan los sismos registrados en las áreas cercanas al Proyecto:

**Imagen 6-5. Sismos registrados en áreas cercanas al proyecto**



Fuente: Incorporated research institutions for seismology (IRIS). Disponible [www.iris.edu](http://www.iris.edu), National Science Foundation Elaboración propia

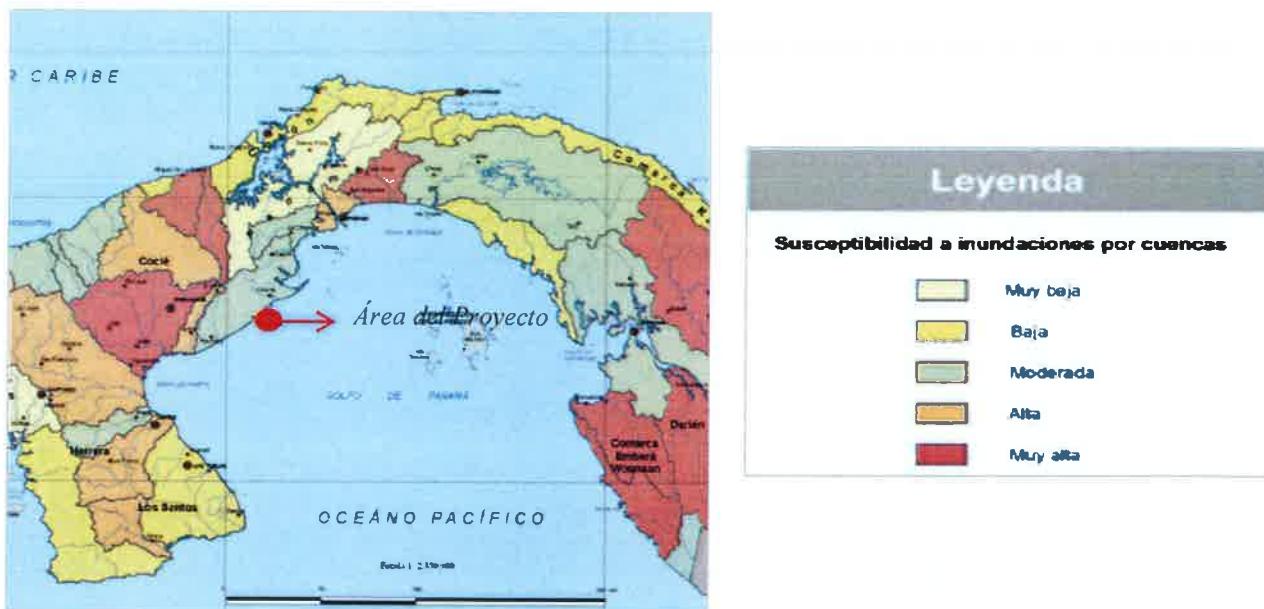
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

## **6.9. Identificación de los Sitios Propensos a Inundaciones**

Se conoce como inundación al desbordamiento de las aguas de los ríos, lagos, quebradas y agua de mar, provocada por ocurrencia de precipitaciones que exceden la capacidad de absorción de los suelos o la capacidad hidráulica de una cuenca. Adicionalmente al deterioro progresivo de las cuencas, la tala y quema, la utilización de los ríos como depósitos de basura, entre otras actividades antropogénicas, contribuyen a que cada año los daños causados por las inundaciones sea cada vez mayores.

Según la imagen 6.6, de “Susceptibilidad a Inundaciones por Cuenca, obtenido en el Atlas Ambiental de la República de Panamá (2010), señala la cuenca 138 río Antón y Caimito donde se localiza el proyecto, se caracteriza con una susceptibilidad moderada.

**Imagen N° 6.6**



Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá, 2010.

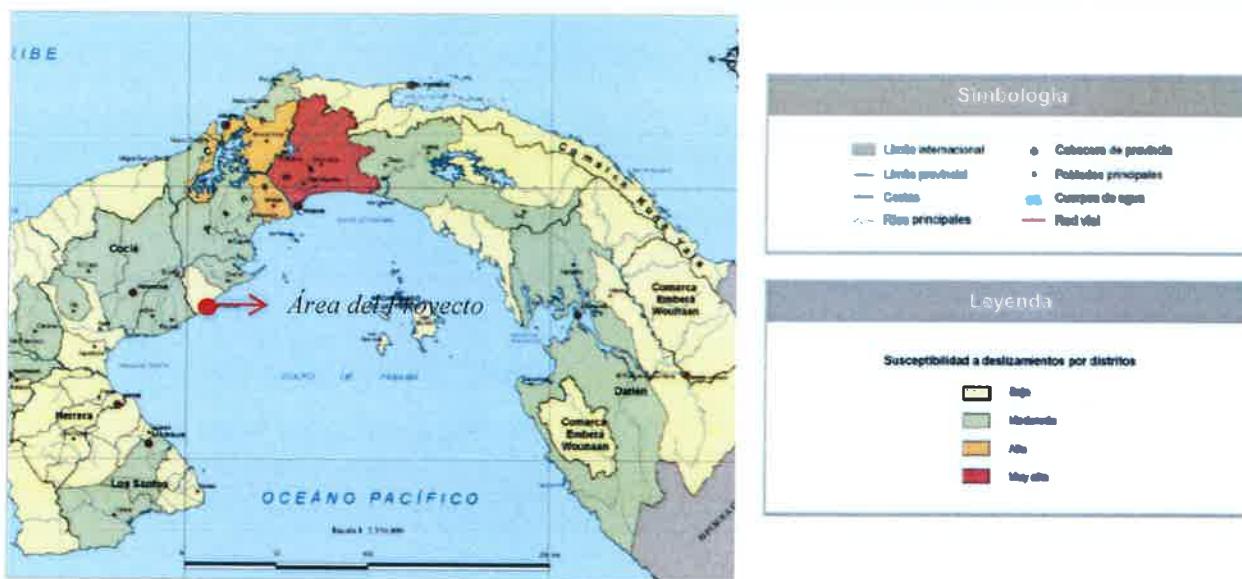
## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE

### 6.10. Identificación de los Sitios Propensos a Erosión y Deslizamientos

Los deslizamientos de tierra implican movimientos de material, que puede ser de diferente composición, tales como: rocas, escombros, suelo o su combinación. Los mismos pueden ocurrir debido a factores tales como: pendientes abruptas, suelos o rocas con baja resistencia, mal uso de suelo, erosión y condiciones de agua subterránea. No obstante, frecuentemente los deslizamientos ocurren como consecuencias secundarias de otro tipo de desastre, entre los que podemos encontrar inundaciones, tormentas, terremotos y otros eventos climáticos.

Según el “Mapa de Susceptibilidad a deslizamientos por Cuenca,” contenido en el Atlas Ambiental de la República de Panamá del 2010, señala la Cuenca N° 138 río Matahogado, se considera propensa a deslizamientos moderados.

**Imagen 6.7. Susceptibilidad a deslizamiento por distrito**



Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá, 2010.

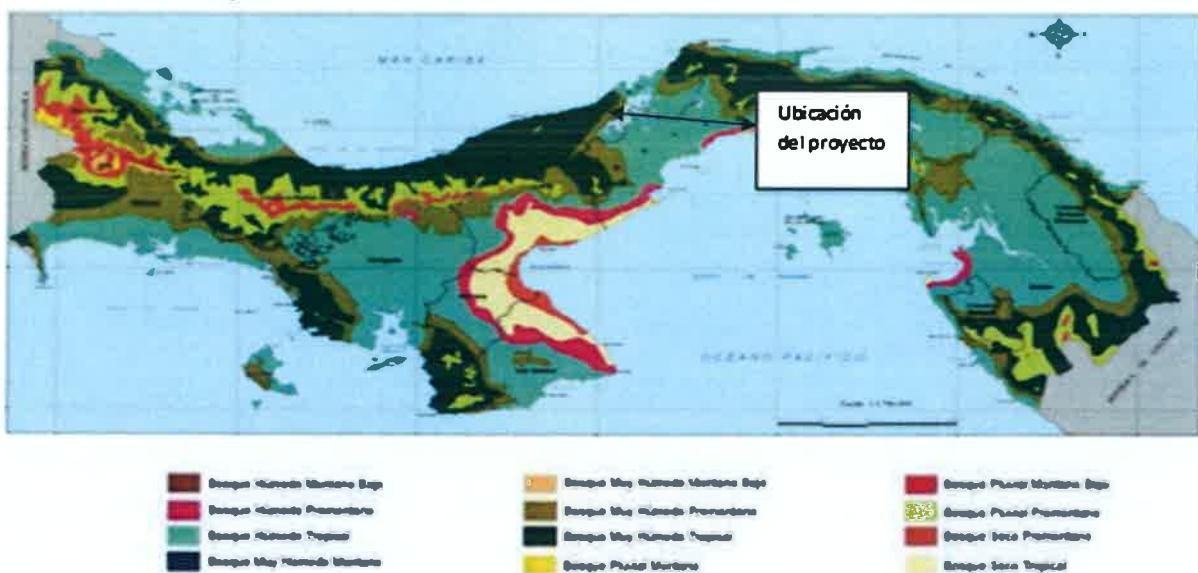
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

## **7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO**

El presente Capítulo recoge información relacionada con el estado actual en el que se encuentra el ambiente biológico en el área de estudio del Proyecto Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de San Carlos, localizado en el corregimiento de San Carlos y parte del Llano en el distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste; **donde se construirá el dique, como reservorio de agua** y se ubica en la Zona de Vida de Bosque Seco tropical y constituyen las zona de vida en el Arco Seco de Panamá, abarcando aproximadamente el 7% (5630km<sup>2</sup>) de la superficie total de la República de Panamá. Ver mapa 7-1.

Mapa 7.1:

### **Mapa de Zonas de vida - Panamá**



Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá-2010

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

### **7.1 Característica de la Flora**

En esta sección sólo presentaremos la descripción del ambiente biológico para el área de influencia directa del proyecto que abarca el corregimiento de San Carlos, distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste.

En cuanto al área de estudio, se destaca que el área de **influencia directa,(AID)**, es sobre la servidumbre pública del río Matahogado, donde se tendrá las siguientes intervenciones:

#### **Servidumbre Pública del rio Matahogado**

El acceso al dique sobre el río Matahogado, es directo desde la vía panamericana, se accede a vías públicas internas, sin afectación a propiedades privadas.

**Foto 7.1**



**Foto 7-1.** Vista de la composición florística del área de influencia directa, llegando al río Matahogado.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

Foto 7.2

Se puede apreciar el bosque de galería del río Matahogado, donde se construirá el dique sobre la servidumbre pública del río.



Vista del Bosque de Galería desde dentro del área del proyecto, en el fondo árboles de Carate, Guácimo y Guarumo

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

La flora no representa un factor ambiental de restricción para su construcción y operación. Cabe señalar, sobre la servidumbre pública para su condición de servicio deben estar libres de árboles y flora de valor económico comercial y ambiental.

### **7.1.1. Características vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente**

Como se indicó anteriormente, todo el proyecto se desarrollará sobre la servidumbre pública del río Matahogado, donde existe el bosque de galería y no habrá tala.

Todos los accesos hacia éstos sitios son por vías públicas, donde la vegetación está conformada en ciertos tramos por gramíneas, el flujo vehicular es casi nulo, hay presencia de árboles dispersos en las vías desde su acceso por la interamericana hacia la Planta.

En el inventario forestal, consistió en la identificación de las especies existentes dentro de los sitios del área de influencia directa ya mencionados, utilizando la técnica forestal reconocida por el Ministerio de Ambiente, que consiste en el inventario a pie, con registro fotográfico. Se incluyó todo árbol que tuviera un diámetro mayor a 20 centímetros, dentro de la planta todos. Se procedió con la identificación de los nombres comunes y científicos, el diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total (HT). En el caso de la altura comercial, no aplica ya que los árboles no serán aprovechados.

#### **Flora existente**

Área de acceso vía panamericana hasta el Pozo de succión del IDAAN en la servidumbre publica del rio Matahogado de San Carlos:

Áreas verdes en pastos, áreas dominadas por Chumico y especies como Espavé, Jobo, Guácimos, característicos de estas zonas. En las áreas de las casas ubicadas en la entrada con acceso desde la vía panamericana, se apreciaron ornamentales y frutales, seguido en el camino con dirección al pozo de succión, se identificaron

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

las especies como: Jobo, Indio Desnudo, Balo, Naranjo, Acacia, Mango y en dominancia el Chumico.

**Sitio de la Estación de Bombeo- Toma de Agua**

Las especies identificadas con diámetros superior a 20 cms en el Bosque de Galería conforme la línea de transmisión son: Jobo , Achiotillo, Balo, Guarumo, Poro Poro y Guácimo.

Tabla 1

Rangos Diametrales de especies dentro de Área de Planta de Tratamiento

Porcentaje de Distribución Diamétrica - CMS				
Rangos Diametrales	5 - 20	20 - 30	31 - 40	40>
No de árboles	26	22	17	35

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II." DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

Tabla 2 Inventario de Especies dentro de área de tratamiento

No árbol	Nombre Común	Nombre científico	DAP - diámetro a la altura del pecho 1.30 metros - Centímetros					Total
			-10 - 20.0	10.1 - 30.0	21.0 - 40.0	31.0 - 41.0	+ +	
1	Acacia	<u>Acacia mangium</u>						1 1
2	Aguacate	<u>Persea americana</u>		2	1			3
3	Coco	<u>Cocos nucifera</u>				1		1
4	Guanábana	<u>Annona muricata</u>	1					1
5	Mamón	<u>Melicoccus bijugatus</u>			1			1
6	Mango	<u>Mangifera indica</u>		1	2	1	3	7
7	Marañón	<u>Anacardium occidentale</u>				2	2	4
8	Marañón Curazao	<u>Syzygium malaccensis</u>				1		1
9	Naranja	<u>Citrus sinensis</u>	2					2
10	Teca	<u>Tectona grandis</u>					2	2
	TOTAL	-						23

No árbol	Nombre Común	Nombre científico	DAP - diámetro a la altura del pecho 1.30 metros - Centímetros	Altura total metros	Volumen Fórmula Smalian M3	Observación
1	Mango	<u>Mangifera indica</u>	14.7	7	0.0297	Presenta 4 ejes
2	Teca	<u>Tectona grandis</u>	46	12	0.4986	El árbol esta seco, fue anillado

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II." DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE.

3	Mamón	<u><i>Melicoccus bijugatus</i></u>	26.7	13.5	0.1890	
4	Marañón	<u><i>Anacardium occidentale</i></u>	47	11.5	0.4988	Presenta dos ejes
5	Mango	<u><i>Mangifera indica</i></u>	34.6	15.5	0.3643	Presenta tres ejes
6	Naranja	<u><i>Citrus sinensis</i></u>	8.2	3	0.0040	
7	Marañón Curazao	<u><i>Syzygium malaccensis</i></u>	31.5	16	0.3117	
8	Teca	<u><i>Tectona grandis</i></u>	56	14	0.8621	
9	Marañón	<u><i>Anacardium occidentale</i></u>	38	13	0.3686	
10	Aguacate	<u><i>Persea americana</i></u>	23	14.5	0.1506	Presenta tres ejes
11	Guanábana	<u><i>Annona muricata</i></u>	6.4	4	0.0032	
12	Mango	<u><i>Mangifera indica</i></u>	45.2	16	0.6418	
13	Aguacate	<u><i>Persea americana</i></u>	8.1	4.5	0.0058	
14	Mango	<u><i>Mangifera indica</i></u>	76	17	1.9280	
15	Mango	<u><i>Mangifera indica</i></u>	27	13.5	0.1932	Presenta tres ejes
16	Marañón	<u><i>Anacardium occidentale</i></u>	36	14	0.3563	Presenta dos ejes
17	Marañón	<u><i>Anacardium occidentale</i></u>	46.7	15	0.6423	
18	Mango	<u><i>Mangifera indica</i></u>	50	16.5	0.8099	
19	Mango	<u><i>Mangifera indica</i></u>	29	11	0.1816	
20	Coco	<u><i>Coccus nucifera</i></u>	30.5	12.5	0.2283	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

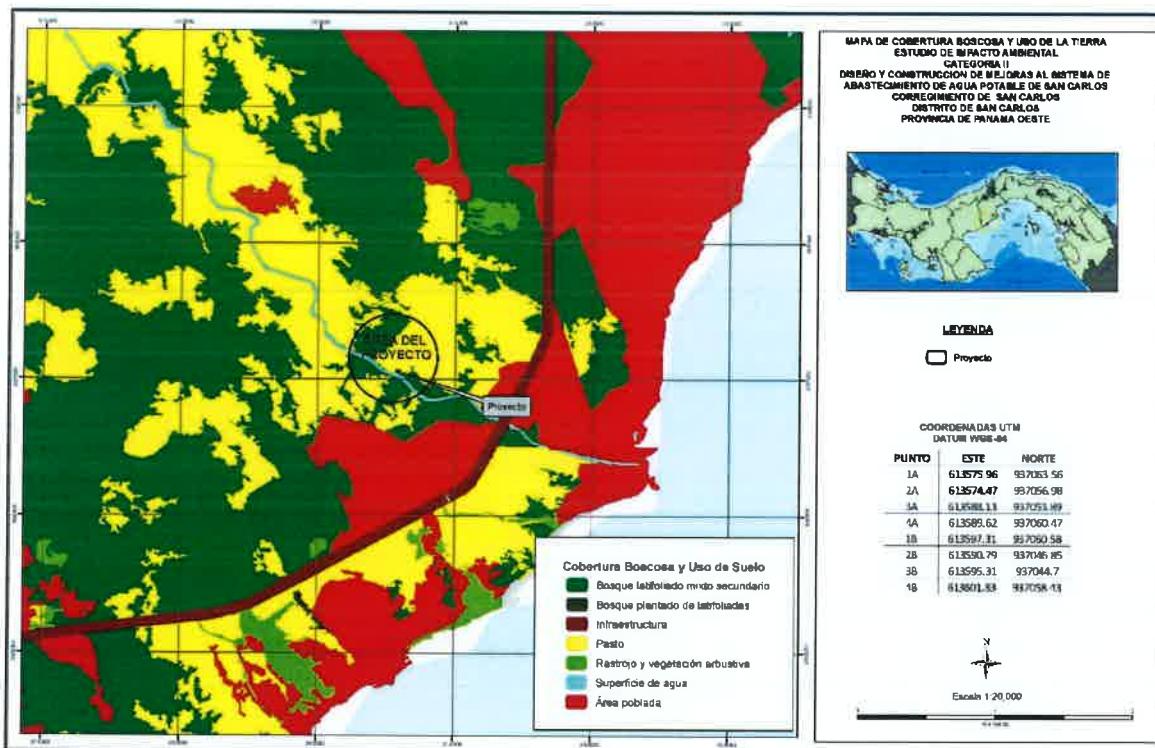
21	Acacia	<u>Acacia mangium</u>	41.5	17.5	0.5918	
22	Aguacate	<u>Persea americana</u>	17.8	8	0.0498	
23	Naranja	<u>Citrus sinensis</u>	6	4	0.0028	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

**7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.**

Durante el trabajo de campo no se observó ninguna especie de fauna con prioridad de conservación, es decir, ninguna se encuentra en la lista de los libros rojos de especies amenazadas. A pesar de la poca diversidad encontrada, es importante resaltar la importancia de mantener zonas de vegetación para las especies presentes que utilizan los árboles como refugio de anidamiento y alimentación temporal.

**7.1.3 Mapa de cobertura vegetal en escala 1: 20,000. (En el anexo 5, se presentan los mapas ampliados).**



Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá. 2010

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II." DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

**7.2 Característica de la Fauna.**

El área de influencia directa: Planta de San Carlos, el área de la Toma de Agua, donde se encuentra la Estación de Bombeo adyacente al río Matahogado, donde se intervendrá, se considera un ecosistema de campo abierto, semi-urbano, dado que desde su acceso por la vía pública desde la carretera panamericana, se caracteriza por residencias vacacionales, con servicios básicos de energía eléctrica, calles asfaltadas, agua, servicio de internet, local comerciales, al final del camino a un (1) km se entra a un campo despejado, donde no hay actividad agropecuaria ni agricultura, lleno de herbazales, gramíneas y árboles dispersos.

El resultado del muestreo fue el siguiente: cinco especies de vertebrados y cuatro especies de invertebrados haciendo un total de ocho especies registradas de la siguiente manera.

1 especie de pez, 4 especies de aves, 1 especie de araña y 2 especies de insectos.

**Metodología**

Durante el recorrido de muestreo se utilizó el método de búsqueda generalizada, que consistió en recorrido a pie y observando todo tipo de hábitat donde pudieran haber diferentes especies para su identificación. Se utilizaron libros textos y claves taxonómicas y el internet para la identificación de las diferentes especies.

Se bordeo el río Matahogado para la búsqueda de especies de peces. La única especie presente en el río fue la sardina común, especie que se localiza en las aguas dulces de Panamá.

Se atraparon unas cuantas para su identificación y se devolvieron al agua nuevamente.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

Los animales identificados se colaron en el siguiente cuadro N°1.

**Nota** cabe resaltar que la araña que se identificó tiene una gran densidad de población indicativo de que probablemente no tiene depredador.

**Aves**

CUADRO N° 1 FAUNA IDENTIFICADA EN EL ÁREA DE LA OBRA				
<b>Aves</b>				
Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Endémico
Paseriformes	Ileridae	oropéndola	Oriolus oriolus	si
Paseriformes	Tirannideae	Pechiamarillo	Pitangus sulpholatus	si
Apodiformes	Thochilidae	Picaflor colibrí	Trichilidae	si
Columbiforme	Columbidae	Tortolita	Columbina talpacoti	si

**Insectos**

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Endémico
Mantodea	Mantidae	Mantis religiosa	mantodea	no
Hemiptera	Genridae	Zapatero	Gerris locustris	si

**Pez**

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Endémico
Characiformes	Acestrorhynchidae	Sardina	Sardin pilchar	si

**Arácnido**

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Endémico
Araneae	Nephila	Araña común o de suelo	Araneaedus	si

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II." DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

**Reptiles**

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Endémico
Squamata	Corytophanidae	meracho	bacyliscu	si
squamata	Iguanidae	Iguana	Iguania	si

**Mamíferos**

Orden	Familia	Nombre Común	Nombre científico	Endémico
Cingulata	Dasypodidae	Armadillo	Dasypus novencinctus	si
Rrodentia	Dasyproctidae	Ñeque	Dasyprocta nigracans	si
Lagomorfa	Leporidae	Muleto	Sylvilagus brasiliensis	no

**Anfibio**

Orden	Familia	Nombre Común	Nombre científico	endémico
Anura	Ranidae o Bufonidae	Renacuajos de sapo común	Bufo spinosus	
Anura	Ranidae	Rana cohete	Hiloxalus jacobuspertersi	no

**Fuente:** inventario de campo

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

**Resumen descriptivo de flora**

El recorrido realizado para la identificación de flora de la región, se identificaron 20 especies de floras, las identificaciones se realizaron a través de recolección de muestras, textos con información, claves taxonómicas y el internet.

Durante el recorrido el área de influencia directo del proyecto, pudo observar que la región tiene un patrón de repetición por poblados de las mismas especies de árboles. Se pudieron observar especies frutales entre otras. Algunas de las especies identificadas son introducidas.

**Identificación de flora**

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Endémico
Sapindales	Anacardiaceae	Espave	<i>Anacardium exelsum</i>	si
Sapindales	Anacardiaceae	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	si
Rosales	Urticaceae	Guarumo	<i>Schefflera morotoloni</i>	si
Malvales	Malvaceae	Cuipo	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	si
Malvales	Malvaceae	Cedro espino	<i>Pachira quinata</i>	si
Malvales	Malvaceae	Barrigon	<i>Pseudobombaxseptenatum</i>	si
Solanales	Solanaceae	Poro poro	<i>Cochlospermum permum</i>	si

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Endémico
Dilleniales	Dilleniaceae	Chumico	<i>Curatella americana</i>	si
Fabales	Fabaceae	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	si
Fabales	Fabaceae	Guaba de mono	<i>Inga marginata</i>	si
Fabales	Fabaceae	Macano	<i>Dphysa americana</i>	si
Fabales	Fabaceae	Balo	<i>Gliricidia sepium</i>	si
Malpighiales	Malpighiaceae	Nance	<i>Bysonima crassifolia</i>	si
Myrales	Melastomataceae	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	no

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científicos	Endémico
Sapinales	Meliaceae	Cedro amargo	Cedrete odoratna	sí
Ericales	Sapoteaceae	Caimito	Miconia argentea	sí
Lamiales	Lamiaceae	Teca	Tectona grandis	no
Sapindales	Anacardiaceae	mango	Mangifera indica	no
Sapindales	Anacardiceae	Marañon	Anarcadium occidentate	no
Myrales	Myrtaceae	Marañon curasao	Syzygium malaccense	sí

**Fuente: inventario de campo**

**7.2.1 Inventario de especies exóticas, amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligros de extinción.**

En cuanto a las especies endémicas establecidas en la legislación panameña y a nivel internacional (IUCN y CITES) durante los muestreos efectuados en el área del proyecto, no se registró especie que presentara esta condición.

**7.3 Ecosistemas Frágiles**

Las especies de mamíferos, aves, reptiles, peces y anfibios, observados son especies de amplia distribución, las cuales se pueden encontrar en bosques secundarios, rastrojos y áreas abiertas de potreros. En cuanto a la fauna acuática sólo se identificó la sardina común y renacuajos de sapo común.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

Los ecosistemas frágiles pueden considerarse las fuentes de agua entre ellas el río Matahogado, dónde se construirá el dique, la galería de infiltración y el muro reten con gaviones, en el monitoreo sólo se observó dentro del hábitat, únicamente sardinas de quebradas típicas de la región de agua dulce, y gusarapos.



Foto 7-11.. Se aprecia el bosque de galería, circundante al río Matahogado, donde viven especies como la sardina común, presente en todos los ecosistemas de agua dulce.

La construcción del dique para reservorio agua, la galería de infiltración y el muro reten con gaviones, no se prevé tala del bosque de galería, en caso extremadamente necesario siempre y cuando no haya otra alternativa, dado que se construirá en ambos lados de la ribera, y en el frente del río. Para ello se tomarán las medidas de mitigación y el permiso de Obra en Cauce respectivo.

### **7.3.1. Representatividad de los Ecosistemas**

El ecosistema con mayor representatividad en el área de estudio es el bosque de galería, circundante a lo largo y ancho del río Matahogado, le sigue el remanente de bosque Premontano en su nacimiento, que contribuyen a la humedad en las inmediaciones de la zona de recarga parte alta. La zona de recursos hídricos se mantiene cubierta de bosque de formación arbustiva, lo que garantiza el suministro de agua a la región y es accesible. En dicha zona se encuentra la toma del agua que alimenta la planta de San Carlos, y abastece de agua para consumo humano a las comunidades beneficiadas por la obra.

El proyecto no causará un impacto mayor en la zona ya que se trata de construir un dique para reservorio de agua, una galería de infiltración y un muro de reten con gaviones, dentro de la servidumbre pública del río Matahogado. **Todo los accesos son por vías públicas**, y no hay afectación a propiedades privadas ni a residencias cercanas.

## **8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIO ECONÓMICO**

### ***8.1 USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES***

En el presente capítulo se desarrolla una descripción y análisis de las características socio- económicas y culturales de las poblaciones ubicadas en el área de estudio del Proyecto, Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de San Carlos, distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste, corresponde a una servidumbre pública del río Matahogado, área donde se ubicará el dique, que servirá como reservorio de agua para la Planta de San Carlos, donde se encuentra la toma de agua del río Matahogado.

Las poblaciones a beneficiar es el corregimiento cabecera y capital del distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste. En relación a la población proyectada, al 2043, alcanzarán a 11,160 personas de las comunidades de San Carlos; con indicadores de continuidad incrementado al 97 % de viviendas con servicios de más de 12 horas diarios. unas de  $0.026 \text{ m}^3/\text{s}$  a  $0.044 \text{ m}^3/\text{s}$ ; ampliándose el número de personas beneficiadas.

Según la Contraloría General de la República de Panamá es una población Urbana ya que cuenta con más de 3,578 residentes, por la presencia de calle asfaltada, se caracterizan por ser comunidades con casas de concreto , con acceso a servicios básicos, actividad comercial , calidad de vida. Las comunidades beneficiadas se localizan próximos a la ubicación del Proyecto de Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de San Carlos Distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Área de Ubicación de los Componentes de la Obra**

1. Construcción de un dique que permita mantener el suministro de agua cruda, especialmente en las épocas de estiajes.
2. Construcción de un muro de contención con gaviones, en ambas riberas del río
3. Construcción de una galería de infiltración sobre la servidumbre pública del río Matahogado.

**8.2 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN (nivel cultural y educativo)**

**Corregimiento cabecera de San Carlos**

Según el Censo de Población y vivienda (2010), el Corregimiento de San Carlos tiene una población de 3578 habitantes. De las cuales 1917 son hombres y 1661 mujeres. Distribuidos en 957 viviendas. De acuerdo al nivel cultura y educativo se resalta que el 1.7% de la población es analfabeta, que representa 62 personas, y con menos de tercer grado unas 107 personas, que equivale el 3.0%. En la Tabla 8-1, se desglosan los resultados en los diferentes poblados del corregimiento de San Carlos.

**Tabla. No. 8-1. Característica de la Población del área de influencia directa**

Nombre	Total de Personas	Con menos de Tercer grado	Analfabetas
Provincia de Panamá Oeste	54381	54,381	27841
Distrito de San Carlos	18,920	695	385
Corregimiento Cabecera de San Carlos	3578	107	62
<b>Comunidades</b>			
COLON	371	8	3
COSTA ESMERALDA	193	3	1
DOS HERMANAS	156	3	2
EL ARENAL	178	8	6

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

EL NANCE	677	19	9
EL PALMAR	102	0	0
EL RODEO	176	4	2
EL VELADERO	349	9	6
LAGO MAR	79	4	2
MATA PALO	229	7	3
PUNTA RATON	54	0	0
RÍO MAR	28	1	0
SAN CARLOS	857	28	17
SANTA TERESITA	48	8	7
TRANQUILLAS (P)	61	5	4
URBANIZACION VISTA MAR	16	0	0
VISTA MAR	4	0	0

Fuente: Censo 2010, Contraloría General de la República

Los resultados obtenidos en el indicador de Nivel Cultural y Educativo, se reflejan un 98% de la población cuenta con un algún nivel educativo..

**Tabla. No. 8-2. Centros Educativos en los Corregimientos de San Carlos**

Sitio	Escuela
	Colegio San Carlos
	C.E.B.G. Manuel B. Higuero
	Esc. Matahogado

Fuente: Información suministrada por el Ministerio de Educación 2018.

En esta tabla nos presenta las escuelas que están activas en el, corregimiento de San Carlos.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**8.2.1. Índices demográficos, sociales y económicos**

**8.2.1.1 Demografía**

El Proyecto se ubica en el corregimientos cabecera de San Carlos, distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste., que están compuestos diecisiete (17) comunidades.

Las comunidades que forman el Corregimiento de San Carlos tienen un total de 957 viviendas particulares ocupadas, con una población de 3578 personas.

Las poblaciones a beneficiar con el proyecto impactados directamente son diecisiete (17)

**Tabla No. 8-4. Comunidades que serán beneficiados en el Área de Influencia del Proyecto**

Corregimiento	ITEM	Comunidades	Población	Viviendas
San Carlos	1	COLON	371	102
	2	COSTA ESMERALDA	193	65
	3	DOS HERMANAS	156	39
	4	EL ARENAL	178	49
	5	EL NANCE	677	177
	6	EL PALMAR	102	30
	7	EL RODEO	176	45
	8	EL VELADERO	349	89
	9	LAGO MAR	79	25
	10	MATA PALO	229	60
	11	PUNTA RATON	54	15
	12	RÍO MAR	28	9
	13	SAN CARLOS	857	209
	14	SANTA TERESITA	48	17

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

	15	TRANQUILLAS (P)	61	16
	16	URBANIZACION VISTA MAR	16	8
	17	VISTA MAR	4	2
	<b>Total</b>		<b>3578</b>	<b>957</b>

Fuente: Censo 2010, Contraloría General de la República

El total de habitantes de los poblados dentro del área de influencia del Proyecto es de 3578 habitantes. La comunidad con mayor densidad de población, en parte del proyecto, es San Carlos cabecera, con unas 857 personas y 209 viviendas. El que cuenta con menos personas es la Comunidad de Vista Mar con unas 4 personas y 2 viviendas.

#### **8.2.1.2 Género**

En la Tabla 8.5,nos muestra en forma porcentual el sexo del encuestado, por lo tanto arroja que el sexo masculino predomina, con un 53.57% de la población encuestada y un 46.43% corresponde a la población femenina, en su totalidad en el corregimiento de San Carlos Cabecera.

**Tabla No. 8-5. Población por genero**

Corregimiento	Comunidad	Total Población	Hombres	Mujeres
San Carlos	COLON	371	201	170
	COSTA ESMERALDA	193	120	73
	DOS HERMANAS	156	81	75
	EL ARENAL	178	96	82
	EL NANCE	677	372	305
	EL PALMAR	102	65	37
	EL RODEO	176	92	84
	EL VELADERO	349	163	186
	LAGO MAR	79	45	34
	MATA PALO	229	115	114
	PUNTA RATON	54	32	22
	RÍO MAR	28	13	15

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

SAN CARLOS	857	455	402
SANTA TERESITA	48	25	23
TRANQUILLAS (P)	61	31	30
URBANIZACION VISTA MAR	16	9	7
VISTA MAR	4	2	2
<b>Total</b>	<b>3578</b>	<b>1917</b>	<b>1661</b>

Fuente: Censo 2010, Contraloría General de la República

La Comunidad con mayor población es San Carlos Cabecera con 455 hombres y 405 mujeres, y la comunidad con menos población en cuanto a genero, es Vista Mar con dos hombres y dos mujeres.

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

No Aplica para esta Categoría.

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

Las comunidades con mayor cantidad de personas no económicamente activas y desocupadas según el Censo del 2010, se presenta en El Nance y San Carlos. Por otra parte, éstas comunidades son las que tienen mayor cantidad de personas con 18 años y más. La comunidad con mayor número de personas analfabetas es la de San Carlos, pero reportadas en adultos mayores, con apenas 17 personas del total de 62, que registra el Censo de 2010.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE  
MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-  
DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Tabla No. 8-6. Característica de la Población.**

Corregimiento	Comunidad	Población con 18 años o más	Población económicamente No Activa	Analfabeta
San Carlos	COLON	247	160	3
	COSTA ESMERALDA	144	57	1
	DOS HERMANAS	103	43	2
	EL ARENAL	120	76	6
	EL NANCE	447	249	9
	EL PALMAR	78	32	0
	EL RODEO	117	70	2
	EL VELADERO	216	140	6
	LAGO MAR	57	34	2
	MATA PALO	162	105	3
	PUNTA RATON	38	12	0
	RÍO MAR	21	9	0
	SAN CARLOS	650	312	17
	SANTA TERESITA	38	25	7
	TRANQUILLAS (P)	42	22	4
	URBANIZACION VISTA MAR	15	8	0
	VISTA MAR	4	1	0
<b>Total</b>		<b>2499</b>	<b>1355</b>	<b>62</b>

Fuente: Censo 2010, Contraloría General de la República

**8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructuras y actividades económicas.**

Ninguna de las diecisiete (17) comunidades se verá impactadas por la obra, dado que existe acceso de servidumbre pública y no privada, que ocasionen daño o alteración a las vías actuales. El acceso es por la carretera panamericana, con acceso a calles pavimentadas y de tierra hacia el área donde se encuentra el río Matahogado, donde se impactará con la construcción del dique, el muro de gaviones en ambas riberas y la galería de infiltración.

**8.2.4.1. Servicios Públicos**

El área de influencia directa del proyecto, se beneficia de una red eléctrica monofásica 7.6/13.2 kv 120/240v, confiable 24 horas de servicios los 7 días a la semana, la cual es atendida por la empresa Gas Unión Fenosa, beneficia la población que se encuentra circundante a la carretera principal, no así los caseríos dispersos.

**8.2.4.2 Servicio de agua potable**

El abastecimiento de agua potable en las comunidades impactadas por la obra, es administrado y operado por el IDAAN, el agua es obtenido del río Matahogado, algunas familias se auto abastecen de agua de pozo brocal, para su autoconsumo, como alternativa en tiempo de escasez para el verano.

**8.2.4.3. Servicio telefónico**

Diversas empresas ofrecen el servicio de telefonía, las presentes en el todo el distrito de San Carlos, y sus respectivos corregimientos, como son: Cable & Wireless, Claro, Digicel, Telefónica Movistar. Más del 80% cuenta con celular para la comunicación personal. Por otra parte, existe servicio de internet para todos, lo que permite a los estudiantes y población acceder a información globalizada. Por otra parte, existen los servicios de internet brindados por las empresas de telefonía móvil.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**8.2.4.5. Servicios de Salud**

En el corregimiento cabecera de San Carlos , área de influencia directa del proyecto, se cuenta con el Centro de salud San Carlos por parte del MINSA y la policlínica Dr. Juan Vega Méndez por parte del C.S.S.

En la jornada se realizan la atención primaria, consultas en medicina general, pediatría, ginecología, odontología, nutrición, vacunas y medicinas entregadas al paciente.

**Tabla No. 8-7. Centros Hospitalarios**

Denominación	Distrito	Corregimiento /Regimiento	Dependencia
Centro de Salud	San Carlos	San Carlos	MINSA
Policlínica Dr. Juan Vega Méndez	San Carlos	San Carlos	C.S.S.

Fuente: información de campo 2018..

**8.2.4.6. Disposición y manejo de los desechos**

La disposición y manejo de los desechos de la obra, es el contratista, quien dispondrá de un tanque de 55 galones rotulado, para los fines previstos, y deberá disponer de un contrato con el servicio de recolección Municipal del Distrito de San Carlos, quien brinda el servicio de la recolección de los desechos sólidos domiciliarios, y cubre las diecisiete comunidades.

**8.3 PERCEPCIÓN LOCAL DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA).**

El Plan de Participación Ciudadana constituye un derecho ciudadano estipulado en la ley General del Ambiente y las normas que la regulan, como el decreto 123

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE  
MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-  
DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

del año 2009 con el propósito de hacer posible que la ciudadanía participe en alguna medida en la fase diagnóstica del proceso de gestión de los recursos ambientales, que ejecutado sistemática y responsablemente, permite prevenir la existencia de confrontaciones y la polarización de posiciones irreconciliables que terminan por justificar intereses de diversa índole detrás de aparentes argumentos ambientales, o bien puede resolver conflictos de manera satisfactoria para todas las partes en disputa.

El Plan de Consulta Pública para el Proyecto “**Diseños y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de San Carlos-Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste**”, implica la utilización de diversos mecanismos para recabar, sistematizar, analizar y conocer la opinión de los públicos impactados e interesados por la realización del proyecto, a fin de determinar las vulnerabilidades sociales y los riesgos que deben ser objeto de atención por parte de un plan de acción que contenga las medidas de mitigación y compensación pertinentes.

El Plan de Participación Ciudadana (PPC) está dirigido a identificar los impactos sobre la población localizada, por razones domiciliarias o laborales, dentro del área del proyecto y a determinar aspectos conducentes para lograr una actitud favorable hacia el proyecto, con miras a mejorar la calidad de vida de los habitantes. De igual forma se busca obtener la percepción de la comunidad con respecto a la realización del proyecto y a los beneficios del mismo.

### **8.3.1 Metodología**

Con el fin de conocer la percepción ciudadana con respecto al proyecto, así como el de enriquecer la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, con los comentarios que puedan ser aportados por los diferentes grupos que componen la sociedad civil, y las autoridades del área de influencia directa del proyecto, se está implementando el plan de consulta pública basados en la siguiente metodología:

Promotor: IDAAN

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

- Aplicación de encuestas.
- Entrevistas con actores claves de la sociedad civil y autoridades, y
- Reuniones Informativas

Para obtener la percepción local sobre el Proyecto “**Diseños y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de San Carlos-Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste**”, para este estudio en particular, se elaboró un formulario de participación ciudadana (encuestas), que recopiló información necesaria sobre aspectos socioeconómicos propios de la comunidad y su dinámica sociocultural, la referencia fue el Censo de Población y Vivienda realizado del 2010.

La técnica utilizada fue de barrido, la cual fue aplicar encuestas al total de las viviendas más cercanas al área de influencia directa del proyecto, según el listado de lugares poblados referido del Censo 2010.

### **8.3.2 Resultados de la encuesta aplicada**

Se aplicaron 56 encuestas, aplicadas el 10 de septiembre de 2018, a personas mayores de edad, jefes de hogar, que pudiesen entender y comprender el formulario de encuesta, adicional se entrevistaron actores claves y líderes comunitarios del área de influencia directa del proyecto. Para la aplicación de las encuestas se tomó en cuenta la cantidad de viviendas de la comunidad más cercanas que pudiesen ser afectadas por el proyecto, según el censo de Población y Vivienda del año 2010. Se realizó siguiente formula estadística:

## **CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA**

La técnica de muestro poblacional utilizada para la aplicación de las entrevistas 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 Promotor: IDAAN

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

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:

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

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

1. Determinación del área de impacto directo (Resolución N°. AG-0526-2006, de Autoridad Nacional del Ambiente).
2. Tamaño poblacional o marco muestral ( $N$ ).
3. Probabilidad o porcentaje de confiabilidad del muestreo con un 95% ( $z$ ).
4. Error de la estimación al 15% ( $e$ ).
5. Desviación estándar poblacional ( $\sigma$ ).

Descripción. Tamaño poblacional ( $N$ )=

Nº AG- 0526-2006) es de 500 m, se ha duplicado el radio para incluir a más La zona de influencia del proyecto que corresponde a la Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de San Carlos Distrito de San Carlos. Para determinar el Marco Muestral ( $N$ ) se tomaron en considerando las viviendas registradas por el Censo de Población y Vivienda de 2010 de la Contraloría General de la República de Panamá

A continuación se detalla la fórmula utilizada:

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

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE  
MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-  
DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

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

$$n = (3578) * (0.5)^2 * (1.96)^2 / (3578-1)*(0.15)^2 + (0.5)^2 * (1.96)^2$$

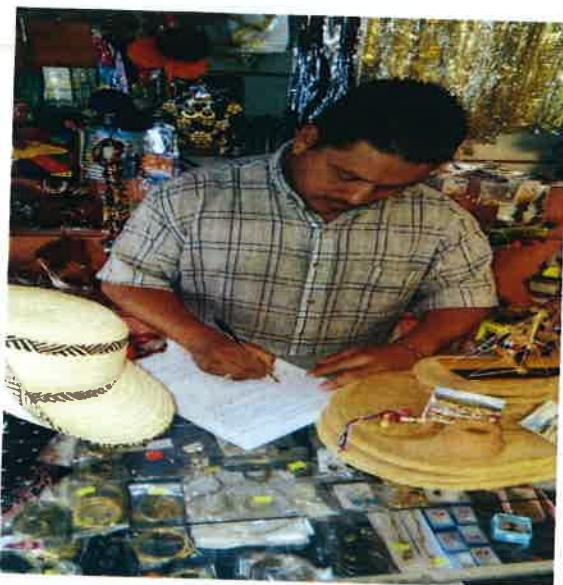
***n = 42.19 »42 entrevistas, pero se realizaron 55 encuestas.***

Con base en la muestra calculada, se procedió a calcular la cantidad de entrevistas a realizar por comunidad. Las comunidades identificadas en el área del proyecto de Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de San Carlos

La muestra fue tomada a partir de la sumatoria de la población reportada en el 2010, para el corregimiento de San Carlos. En campo se logró obtener un total de 55 encuestas, las cuales fueron tabuladas y analizadas.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

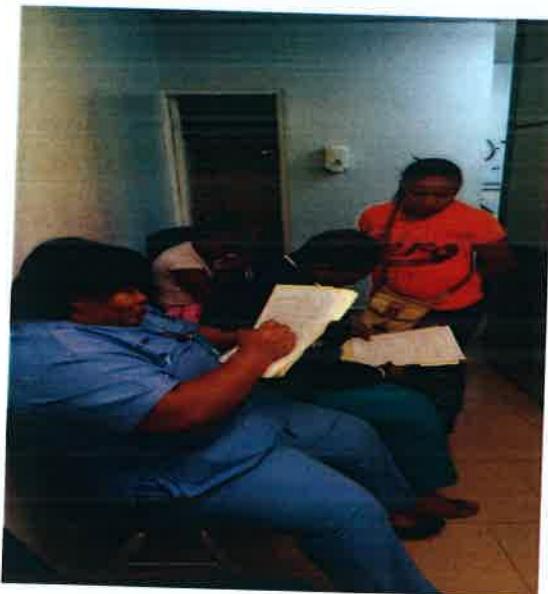
**Foto 8-1**



**Foto 8-2**



**Foto 8-3**



**Foto 8-4**



En la Foto 8-1, 8-2 , 8-3 y 8-4 se puede observar momento en que se realizaban las entrevistas a comerciantes y pobladores, se llenaban los formularios de las encuestas para obtener percepción ciudadana en sitios cercanos al área del proyecto.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

En las fotos se muestra como el personal realizo las encuestas en las viviendas cercanas al Centro de San Carlos.

**ACTORES CLAVES:**

**Foto 8-5**



**Foto 8-5.** Entrevista al Sr. Vice Alcalde del Distrito de San Carlos, comunicándole como autoridad del Distrito de la obra a realizar .

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE  
MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-  
DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Foto 8-6**



**Foto 8-6.** Entrevista al Director del Instituto Profesional Técnico de San Carlos.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Foto 8-7.**



**Foto 8-8**



**Foto 8-7. Entrevista a la encargada del Centro de Salud de San Carlos.**

**Foto 8-8, entrevista a la Suplente Representante del Corregimiento de San Carlos.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Foto 8-9**



**En la Foto 8-9, se muestra como se encuestan los pequeños negocios y comercios de la comunidad**

### **Encuestas y Entrevistas**

Para establecer la percepción local del proyecto se realizó la consulta a las autoridades locales y residencias circundantes que se encuentran ubicados en el área de influencia directa del proyecto. Durante el levantamiento de las encuestas se pudo obtener cierta opinión de parte de las personas que habitan las comunidades de influencia directa:

La encuesta fue realizada el domingo 24 de agosto y 10 de octubre de 2018, y la misma fue respondida principalmente por los encargados por los jefes de familia o por las señoritas amas de casa.

El estudio socioeconómico, permitió conocer la percepción ciudadana teniendo en consideración los distintos sectores de opinión, aspectos generales del

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

entrevistado, su nivel de conocimiento sobre el proyecto, la opinión sobre el mismo, la calificación del proyecto sobre la comunidad o negocios y la relación entre el proyecto y la comunidad y las recomendaciones de tipo ambiental o social al momento de dar inicio el proyecto.

El número de encuestas aplicadas en las comunidades beneficiadas a impactar por el proyecto:

**Tabla No. 8-1. Número de encuestados por comunidades y género**

Comunidades	Población Encuestada		
	Total	Hombre	Mujer
San Carlos	43	34	9
El Nance	4	1	3
Las Uvas	4	4	
El Arenal	1	1	
EL Copecito	1	1	
Los Llanitos	1	1	1
La Ermita	1		
Total	55	42	13

Fuente: Estudio socioeconómico en el área de influencia directa

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Tabla 8-2. Encuestados y Número de Cédula

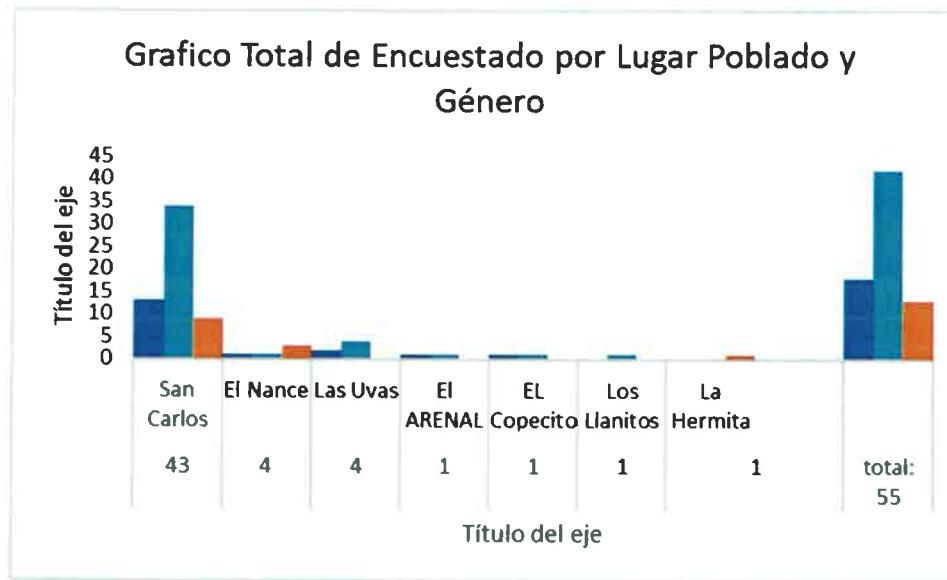
Las Encuestas fueron realizadas a las siguientes personas:

ITEMS	NOMBRE	CÉDULA	ITEMS	NOMBRE	CÉDULA
1	Daniel Diez	8-243-175	29	Paed Walid	8/8/3221
2	Domingo Rodriguez	8-894-223	30	Edmundo Rivas	8-870-2317
3	Luis Samudio	8-327-561	31	Gloriela Bonilla	8-739-123
4	Modesta Guardia	8-224-2408	32	Ana López	01-6293-10
5	Ana Jaramillo	8-877-1637	33	Felipe Martinez	8-920-667
6	Yaneida Rivas	8-529-618	34	Irene Blasmeron	2-83-2534
7	Kenia Sanchez	8-529-639	35	Eduardo Muñoz	8-503-922
8	Andres Barahona	8-922-1166	36	María de los Angeles	8-337-2521
9	Natalia de la Cruz	8-921-767	37	José Vargas	6-47-579
10	Doralis Aguilar	8-805-620	38	Alejandro Hidalgo	8-392-3
11	Bienvenido Arias	8-200-300	39	Alexander Palastro	8-479-788
12	Felix Charpentier	8-197-906	40	Julia De Gracia	8-367-574
13	Aura Hinere	8-417-703	41	Luciana Moreno	8-104-820
14	Karen Quintero	8-869-1779	42	Danitza De La Cruz	2-732-1180
15	Ernestina Reyes Ruiz	8-717-1602	43	Carlos Royo	8-873-759
16	Elias Vergara	8-219-2376	44	Pedro Pinto	8-209-287
17	Hector Jaen	8-487-582	45	Cesar Cedeño	8-474-572
18	Elba Sanchez	8-346-738	46	Antonia Muñoz	8-218-408
19	Edgardo Bullacondt	2-722-1776	47	Dalila Oses	2-146-706
20	Diogenes Mendoza	8-847-2070	48	Sonaidor Espinosa	8-399-6
21	Dailing Ortiz	8-845-335	49	Annette Ramos	8-771-1528
22	Betzy Sanchez	8-709-2318	50	Jaime Tampis	8-739-2427
23	Angel Sanchez	8-300-539	51	Shannon Navarro	8-844-1872
24	Angelina Vega	8-529-416	52	Orlando Garcia	8-215-61
25	Anella Jaen	8-188-87	53	Ariel Lasso	8-345-925
26	Zaydeth Nuñez	4-731-959	54	Alexis Aguilar	8-104-771
27	Dimas Ruiz	8-732-2036	55	Alvaro Rodriguez	8-246-802
28	Fidel Pinzón	7-122-368			

Fuent: Información de campo

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Gráfica No 8.1: Total Encuestado por lugar poblado y Género**



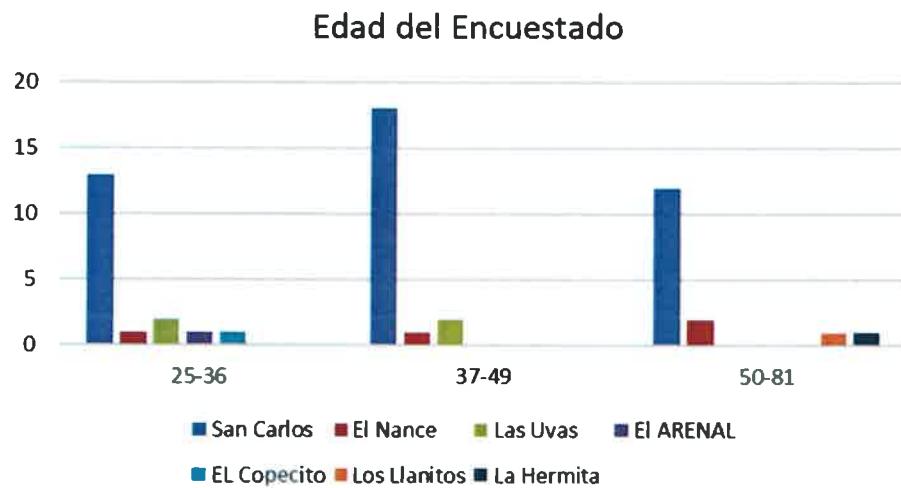
Fuente: Información recabada por las encuestas realizadas

La población encuestada fue de 55 habitantes de los cuales 42 hombres y 13 mujeres.

Cabe señalar que la Comunidad más poblado es San Carlos cabecera donde se entrevistó a la mayoría de las personas, con 43 encuestadas.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Gráfica No 8.2: Rango Edad del Encuestado**



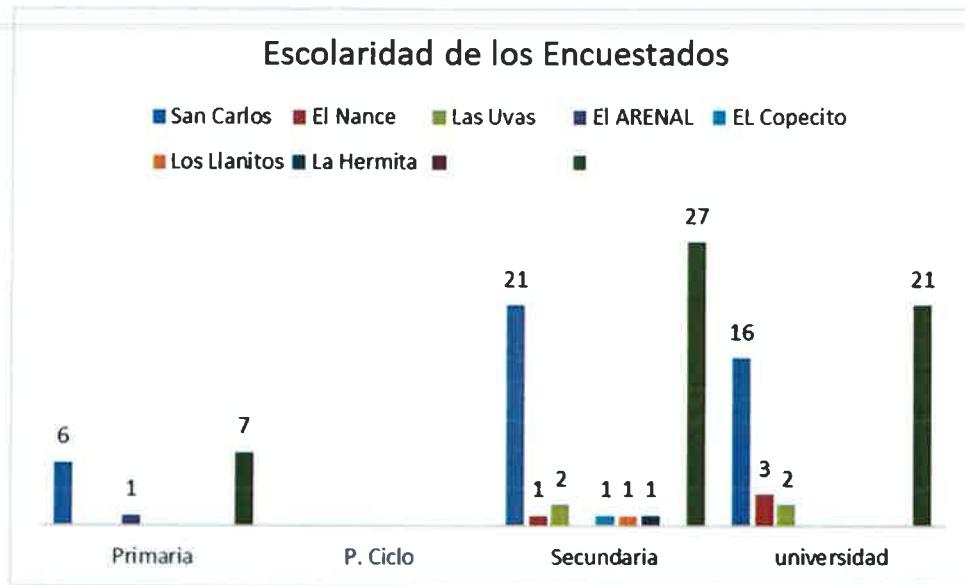
Fuente: Información recabada por las encuestas realizadas

**Edad de los Encuestados**

El mayor rango de edad dentro de grupo de los encuestados, se encuentra de 37-49 años,(21 encuestas), seguido del rango de 25-36 años,(18 encuestas) y con menor rango de edad de 50-81 años (16 encuestas).

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Gráfica No 8.3**



Fuente: Información recabada por las encuestas realizadas

**Nivel de escolaridad de los encuestados**

El 13% afirmó haber terminado la primaria completa, el 49% de los entrevistados indicaron tener una educación de secundaria completa, primaria completa, , Primer Ciclo, el 25% manifestó tener estudios secundarios, por otra parte un 38% presentan estudios universitarios.

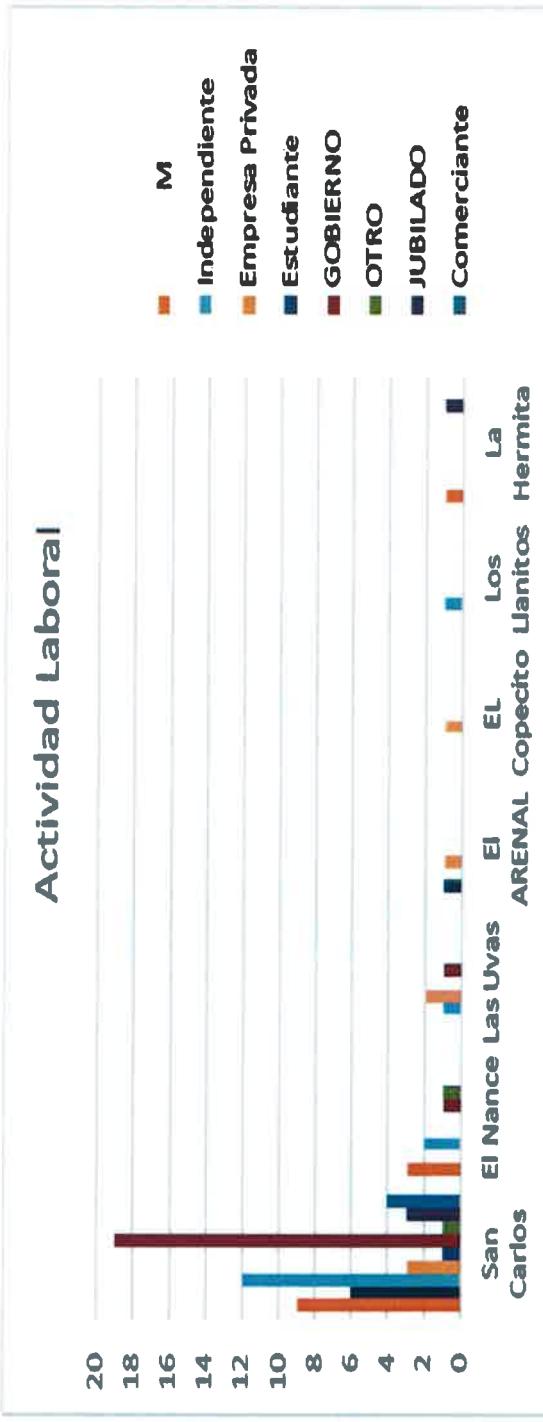
**Tabla 8.3 . Actividad Laboral**

**Actividad Laboral**

Comunidad	ACTIVIDAD LABORAL							Productor Agropecuario	TOTAL
	120/65	Ama Casa	de Comerciante	Estudiante	Empresa Privada	Gobierno	Independiente		
San Carlos		4	1	3	19	12	3	1	43
El Nance					1	2		1	4
Las Uvas				2	1	1			4
El Arenal				1					1
El Copecito				1					1
Los Llanitos					1				1
La Ermita						1			1
Total	0	0	4	1	7	21	16	4	55
							2	0	

En la Tabla 8.3, se presenta la actividad laboral, siendo el 38% de la población de los encuestados manifestó laborar en el Gobierno, un 29% se reporta laborar de manera independiente, un 13 % representan a los que laboran en la empresa privada, un 7% son comerciantes, el 7% son jubilados, y con porcentajes similares (4%) se reportan en otros, y 2% estudiantes..  
 (Ver gráfico en la página siguiente)

Gráfica No 8.4



Fuente: Estudio socioeconómico en el área de influencia directa.

ESTA CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS, DISTRITO DE SAN CARLOS, PROVINCIA DE PANAMA OESTE

### Ingresos Familiares

Tabla 8-4

Comunidad	Ingreso de los encuestados			TOTAL
	Menos de 500	500 a 1000	más de 1000	
San Carlos	17	19	7	43
El Nance		3	1	4
Las Uvas	2	2		4
El Arenal	1			1
El Copecito	1			1
Los Llanitos	1			1
La Ermita	1			1
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>55</b>
<b>TOTAL (%)</b>	<b>42%</b>	<b>44%</b>	<b>10%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudio socioeconómico en el área de influencia directa

Gráfica No 8.5



Fuente: Estudio socioeconómico en el área de influencia directa

En la tabla 8-4 y Gráfica 8.5, El 42% de los encuestados manifestó contar con ingresos menores a los B/.500.00 al mes, el 44% entre B/.500.00-B/1000.00 al mes y el 10% manifestó contar con ingresos superiores a los B/1000.00 mensuales

**ESTA CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS, DISTRITO DE SAN CARLOS, PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Conocimiento**

Esta variable se utilizó para medir el nivel de conocimiento del encuestado de la información facilitada sobre el proyecto antes de ser entrevistados. Cabe destacar que antes de realizar la encuesta se le daba una breve explicación al encuestado sobre el proyecto

**Pregunta N°1**

**¿Después de haber recibido la explicación del proyecto ¿Conoce Usted sobre el proyecto?**

**Tabla No. 8-13. Conocimiento del proyecto**

Pregunta 1		
Opciones	Respuesta	Porcentaje (%)
No	41	75
Si	9	16
No sabe	5	9
Total	55	100

Fuente: Estudio socioeconómico en el área de influencia directa

**Gráfica No 8.7**



El 75 % de los encuestados respondió que no conocen nada sobre el proyecto, un 16% respondió que si conoce y un 9% que no sabe.

ESTA CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJoras AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS, DISTRITO DE SAN CARLOS, PROVINCIA DE PANAMA OESTE

## Impacto

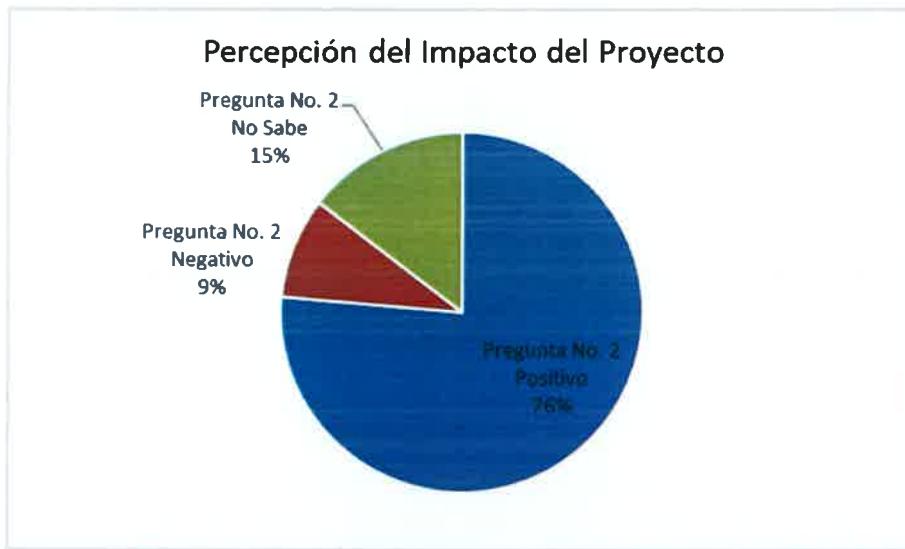
### Pregunta N° 2

¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?

Tabla No. 8-14. Impacto del Proyecto

Pregunta 2		
Opciones	Respuesta	Porcentaje (%)
Positivo	42	76
Negativo	5	9
No sabe	8	16
Total	55	100

Gráfica No 8.8



Fuente: Estudio socioeconómico en el área de influencia directa

El 76% de los encuestados considera positivo el desarrollo del proyecto, un 9% lo considera negativo, y un 16% ni a favor o en contra.

ESTA CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJoras AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS, DISTRITO DE SAN CARLOS, PROVINCIA DE PANAMA OESTE

### Afectación

#### Pregunta N° 3

¿Considera usted que puede verse afectado negativamente por las actividades del proyecto?

Tabla No. 8-15. Afectación del Proyecto

Pregunta 2		
Opciones	Respuesta	Porcentaje (%)
Sí	18	33
No	34	62
No sabe	3	5
Total	55	100

Gráfica No 8.9



El 33% de los encuestados manifestó verse afectado por las actividades del proyecto, un 62% informó no verse afectado y el 5% respondió no saber si le afectaría o no el proyecto.

ESTA CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJoras AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS, DISTRITO DE SAN CARLOS, PROVINCIA DE PANAMA OESTE

**Pregunta No. 4: ¿Cuáles son los problemas que considera más críticos?**

1. El agua sale sucia.
2. Cortan el agua sin avisar.
3. Mal sabor del agua.
4. Cuando llueve afecta las tomas de agua .
5. No hay calidad de agua.
6. Los fines de semana no hay agua.
7. El desempleo.
8. El costo de la vida
9. Falta de agua.
10. Carretera en mal estado.

**Pregunta No. 5: ¿Qué considera usted, que puede hacerse para mejorar estos problemas?**

1. Un buen estudio de impacto ambiental
2. Mejorar la planta de agua
3. Arreglar las bombas de agua
4. Construir una nueva planta
5. Mejorar el suministro de agua potable

**Pregunta No. 6: ¿Qué beneficios considera usted que puede traerle el proyecto a su comunidad?**

1. Suministro de agua las 24 horas.
2. Mejorar la calidad de vida.
3. Progresar la Comunidad.
4. Proyecto de larga duración para el pueblo
5. Mejora el abastecimiento de agua potable
6. Que no falte el agua
7. Mejor calidad de vida, asistencia regular a la escuela, limpieza, lavado de ropa, cocinar con agua limpia.

**ESTA CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJoras AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS, DISTRITO DE SAN CARLOS, PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**8.4. SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DESTACADOS**

El área de estudio del Proyecto Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de San Carlos, Distrito de San Carlos, se construirá el dique, para el reservorio de agua, se desarrollará sobre la servidumbre pública del río Matahogado, por lo que no afectará directamente a la población, que se localizan en su gran mayoría al otro lado de la vía panamericana, el área de acceso se caracteriza por que hay pocas viviendas, y lejos de centros escolares, y comercio cercanos. Su acceso es por servidumbre pública, y no habrá alteraciones de los caminos existentes.

El proyecto está ubicado en la región que no cuenta con sitios históricos arqueológico ni culturales destacados.

**8.5. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE**

En el área de influencia del Proyecto se presenta un paisaje Natural, cubierto en su mayor parte por áreas con vegetación diversa.

Próximo a la toma de agua, del río Matahogado, se evidencia un bosque de galería con diversidad de especies.

**Foto 8.13**



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

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

**9.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA DE BASE) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADAS**

El análisis de la situación ambiental previa a la línea base y su comparación con las transformaciones del entorno ambiental en el área de Impacto Directo (AID), se tomará el espacio de la servidumbre pública del río Matahogado, que será intervenido para la construcción del dique, de la galería de infiltración y la construcción del muro de contención con gaviones en ambas riberas del río Matahogado, es el objeto del presente proyecto, cuya finalidad es garantizar el abastecimiento de agua para la época seca, donde los caudales del río Matahogado se reduce y disminuye considerablemente.

**Área de Influencia del Proyecto (AI)**

El área de influencia del proyecto abarca el espacio donde se manifiestan los impactos ambientales, presentes y potenciales, a ser generados como resultado del desarrollo de las actividades del proyecto. Para un mejor estudio el Área de Influencia (AI) se ha dividido en Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (AII).

**Área de Influencia Directa (AID)**

Hace referencia a la extensión o influencia espacial donde los componentes ambientales son de manera directa afectados por la construcción del proyecto. Estas áreas comprenden el espacio físico de la servidumbre pública del río Matahogado, donde se construirá del dique de para reservorio de agua, a 15 metros de la toma y tendrá 10 metros de ancho, ocupando una superficie del espejo del agua de 150 metros cuadrados..

**Áreas comprendidas dentro del área de influencia directa:**

1. Servidumbre pública del río Matahogado, que permita mantener el suministro de agua cruda, especialmente en las épocas de estiajes.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

2. Construcción de un muro de contención con gaviones en ambas riberas del río Matahogado.

3. Construcción de la galería de infiltración.

**Mantenimiento:**

Operación y mantenimiento del sistema por 6 meses, por parte de la empresa contratista, y el resto de la vida útil por parte del IDAAN.

El área de influencia indirecta social comprende los siguientes regimientos:

Corregimiento	Comunidades
San Carlos	COLON
	COSTA ESMERALDA
	DOS HERMANAS
	EL ARENAL
	EL NANCE
	EL PALMAR
	EL RODEO
	EL VELADERO
	LAGO MAR
	MATA PALO
	PUNTA RATON
	RÍO MAR
	SAN CARLOS
	SANTA TERESITA
	TRANQUILLAS (P)
	URBANIZACION VISTA MAR
	VISTA MAR
Total	

Fuente: Información de Censo 2010.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

### **Área de Influencia Indirecta (AII)**

El área de influencia indirecta del proyecto, abarca el espacio geográfico alrededor del área de influencia directa del proyecto. Es aquel espacio que puede ser afectado en el mediano y largo plazo de manera indirecta. Se considera como aquella zona donde los impactos potenciales tienen menos probabilidad de ocurrencia o son de menor intensidad.

Como zona de influencia indirecta se consideran el Corregimiento capital de San Carlos, el cual con el suministro continuo en la época de verano, se verán favorecidos al conectarse mayor población, que antes no le llegan con suficiente presión cubriendo así las 17 comunidades que depende del vital líquido de la planta de San Carlos.

En cuanto al medio social indirectamente beneficiado, es decir a mediano y largo plazo, se tiene que finalizada la construcción de las mejoras, se beneficiarán 3578 personas de las diecisiete Comunidades que conforman el Corregimiento cabecera de San Carlos, con un sistema de suministro de calidad, cantidad y con una continuidad de 24 horas, los siete (7) días de la semana..

Una vez conocido el Proyecto (Descripción del Proyecto) y el entorno que lo rodea (Descripción del Ambiente), se procede a analizar la interacción entre ambos, es decir entre las actividades del proyecto y su incidencia con cada uno de los factores ambientales del entorno del proyecto. Para ello, se procede a describir las acciones del proyecto con posible incidencia ambiental en las fases de construcción, operación y mantenimiento.

Listado de Actividades del Proyecto y factor ambiental relacionado, durante las Fases de Construcción y Ocupación y Uso del mismo.

Estas actividades son seleccionadas en base al análisis del capítulo 5 (Descripción del proyecto, obra o actividad) por el equipo interdisciplinario de profesionales que participaron en el estudio. También se toman en cuenta las listas de chequeo y

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

experiencias similares en la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental relacionadas con otros proyectos o acueductos.

Actividades Durante la fase de Construcción

Contratación de mano de obra temporal

Transporte de materiales, equipos y trabajadores hacia el sitio de obras

Instalación de obras de apoyo temporal

oficina administrativa

Limpieza o desmonte de algunos árboles, rastrojo y herbazales

Excavaciones en los márgenes del río para el muro reten con gaviones y excavación en el lecho del río para la construcción del dique.

Construcción de un dique, galería para el reservorio del agua en el río Matahogado.

Construcción de muro reten con gaviones, en ambas riberas del río Matahogado

Limpieza general

Actividades Durante la Fase de Operación y mantenimiento (puesta en marcha), por seis (6) meses, bajo responsabilidad del contratista, y para el resto de la vida útil será por el IDAAN.

a. Operación y mantenimiento del reservorio

Limpiar la vegetación lignosa de la zona del reservorio donde se construirá el dique, y se instalará la galería de infiltración, y el área de ribera en ambas márgenes del río Matahogado, donde se construirá el muro reten con gaviones, antes de inundarla, disponer medidas para controlar la maleza, regular la descarga del agua y manipular los niveles de la misma para desalentar el crecimiento de la maleza.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Cuadro 9.1. Situación ambiental previa de los factores ambientales relacionados

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	Transformaciones esperadas
Medio Físico	Clima	<p>El clima no se verá afectado por la construcción del proyecto</p>
	Hidrología	<p>Situación Previa: en la Toma actual del río Matahogado se evidencia el bosque de galería.</p> <p>Caudales: en la época de verano, disminuye drásticamente los caudales del río Matahogado.</p> <p>Transformación esperada:</p> <p>El régimen hídrico (curso de agua y los drenajes de las aguas) se verán afectados por la construcción del dique, instalación de la galería de infiltración y el muro de contención con gaviones en la servidumbre pública del río Matahogado.</p> <p>La construcción de la obra no afectará el bosque de galería.</p> <p>Caudales:</p> <p>La construcción del dique, la galería de infiltración y el muro reten con gaviones, es necesaria para abastecer a la población de San Carlos en la época de estiaje debido a la reducción del caudal del río Matahogado y servirá como un reservorio de agua, situación que sería contraria a la actual, y garantiza el cumplimiento del proyecto de dotar a la población el abastecimiento de agua potable los 365 días al año las 24 horas del día.</p>
FÍSICO	Suelo	<p>Situación previa.</p> <p>Suelo no sin intervención</p> <p>Transformación esperada</p>

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

<b>BIOLÓGICO</b>		<p>El suelo se verá afectado de manera puntual , sobre todo en los accesos de la servidumbre pública donde se realizará la excavación para la construcción del muro de contención con gaviones, en ambas riberas del río. y el dique y la galería de infiltración en el lecho del río.</p>
	Aire	<p>Situación Previa. El área a intervenir es una zona alejada, de población y vivienda, no hay actividad comercia, por lo que no ha afectación alguna, En cuanto al ruido, las actividades comunes en el área generan ruidos perceptibles, continuos y molestos.</p> <p>Los resultados aparecen en el anexo N°1..</p> <p>Transformación esperada</p> <p>Los ruidos se incrementarán por la intervención del equipo y maquinaria que intervendrán en la obra, pero serán fugaces, temporales y terminará una vez culmine las obras.</p>
	Flora	<p>Situación Previa:</p> <p>Bosque secundario maduro (bosque de galería), bosque secundario joven (rastrojo,), pastizales, herbazales, gramíneas.</p> <p>Formaciones rocosas en ambas riberas</p> <p>Transformaciones esperadas</p> <p>El bosque de galería no se verá afectado por las actividades de construcción del proyecto, debido a que existe una formación rocosa en ambas riberas, donde se construirá sobre estas bases.</p>
	Fauna	<p>Situación Previa:</p> <p>No hay pesca de subsistencia, sólo existe sardina especie común y gusarapos.</p> <p>Transformación esperada</p>

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

SOCIOECONÓMICO		Las especies acuáticas se verá afectadas por la sedimentación producto de las instalaciones de los gaviones, mientras dure el proyecto. Las corrientes y dirección del río, impactará temporalmente en el hábitat de la fauna, pero cesará una vez finalice la obra.
	Uso del suelo	<p>El suelo a impactar es la servidumbre pública del río Matahogado, márgenes de las ribera del río donde se construirá el muro de contención con gaviones, en el lecho del río el dique y la instalación de la galería de infiltración.</p> <p>El resto del suelo del entorno esta la PTAP de la Planta de San Carlos, y el resto fuera de la carretera panamericana su uso es urbano.</p>
	Población	El lugar más poblado es San Carlos con 857 habitantes y 209 viviendas.
	Vivienda	Las viviendas son, unifamiliares y existen zonas de residenciales dispersas.
	Salud	San Carlos cabecera, cuenta con un Centro de Salud y una Policlínica Dr. Juan Méndez de la Caja de Seguro Social.
	Empleos	Debido a que el área en estudio se constituye como una urbana, con actividades económicas, desarrollo de la actividad inmobiliaria con residenciales y PH vacacionales de playa, existe mayor dependencia de la población hacia al comercio al por menor.
	Educación	En el corregimiento de la capital de San Carlos, se cuenta con la escuela Básica Manuel Higuera, la escuela de Matahogado y la escuela Secundaria de San Carlos.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**9.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS, CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENSIÓN DEL ÁREA, DURACIÓN Y REVERSIBILIDAD ENTRE OTROS.**

### **Identificación de Impactos**

Esta parte del estudio tiene como objeto principal especificar las acciones o actividades del proyecto que puedan producir impactos en el ambiente. Para tal fin es importante expresar los factores del medio, mediante una valoración ambiental que permita evaluar de manera directa y racional, los efectos del proyecto en el ambiente.

El procedimiento metodológico consiste en la selección de los impactos más relevantes que, la construcción, operación y mantenimiento del proyecto “La construcción del Proyecto Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de San Carlos, localizado en el distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste, va a producir, con el objeto de realizar la evaluación de los mismos y establecer las medidas de prevención, mitigación o control de dichos impactos.

### **Selección de los Efectos a Evaluar**

La identificación y selección de los efectos de un proyecto, es una de las fases más importantes en el proceso de evaluación ambiental, donde intervienen una serie de disciplinas que interactúan hasta llegar a un consenso sobre los criterios utilizados durante el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. En este proceso resaltan aspectos tales como:

En ocasiones, dos o más efectos señalados son básicamente iguales, solo que están enunciados de forma diferente.

El número de efectos es demasiado grande.

Existe una repetición de ellos en los diferentes procesos unitarios y medios afectados.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Resulta aparente que muchos efectos son poco relevantes o improbables, y fueron señalados solo en beneficio de un análisis exhaustivo para evitar que se dejen de lado efectos que finalmente podrían resultar importantes.

Existe un encadenamiento de efectos de manera que en algunos casos resultará repetitivo e inconveniente analizar todos los eslabones de esa cadena.

Demandaría el análisis, largos períodos de tiempo, y el resultado final no necesariamente es de mejor calidad.

### Efectos Seleccionados

En estos no solamente se incluyen los de tipo terminal o final, si no también, algunos de carácter intermedio, siempre y cuando se considere que cumplen uno de los siguientes objetivos:

Importante para facilitar la evaluación de otros impactos cualquiera que sea el medio.

Poseen medidas de fácil instrumentación, bajo costo y elevados resultados en su atención, prevención o control, y por ende, deben ser atacados para romper la cadena de efectos, cuando sus impactos finalmente sean importantes.

### Criterios de Encadenamiento

Las actividades u operaciones unitarias que se ejecutarán durante la construcción y operación de un proyecto, en algunos casos son una causa directa de ciertos efectos. Estos a su vez producen otros, y así sucesivamente van apareciendo efectos que dependen de la naturaleza de cada proyecto y de la capacidad asimilativa del medio donde actúan. La representación de efectos sucesivos e independientes es lo que se conoce con el nombre de encadenamiento de efectos. Este es un elemento clave al momento de seleccionar los efectos a ser evaluados. Así mismo, es una herramienta que facilita el señalamiento del lugar más apropiado para la aplicación de las medidas a los impactos detectados, ya que al prevenir la recurrencia de un efecto se previene también la de aquellas que el primero origina.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Efectos en las Fases de Construcción y Operación sobre el Medio Ambiente

Tomando en cuenta las características del proyecto y las condiciones ambientales existentes en el área de influencia del proyecto, se identifican los posibles efectos e impactos que este puede generar como resultado de su implementación. Para este propósito, en puntos anteriores, se analizaron las diferentes actividades a realizar durante las fases de construcción y operación del proyecto, se identificó el factor ambiental relacionado con la actividad y se describió la situación ambiental previa de los factores ambientales relacionados. Con esta información se procede a la identificación de los efectos potenciales de las actividades del proyecto sobre el ambiente.

Cuadro 9.2. Actividades del proyecto y efectos ambientales potenciales

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	EFFECTO AMBIENTAL POTENCIAL
<b>Fase de Construcción</b>	
Contratación de mano de obra	Generación de empleos temporales Aumento de las expectativas de empleo a nivel local y regional.
Transporte de materiales, equipos y trabajadores	Compactación del suelo (Afectación del suelo por paso de equipos y maquinaria hacia el proyecto). Posible derrame de combustible o aceite (de los equipos pesados o vehículos). Generación de gases, partículas y ruido producto de la combustión de los motores de máquinas, camiones y vehículos
Instalación de obras de apoyo, oficina, Nota. La maquinaria no pernoctarán en el área, su uso es puntual, entra y salen del área. No hay patio de maquinaria	Generación de expectativas por posibilidad de empleo. Erosión y sedimentación (afectación del suelo) Afectación de cobertura vegetal Generación de desechos

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	EFECTO AMBIENTAL POTENCIAL
Limpieza o desmonte de algunos árboles, rastrojo y herbazales, en las márgenes de la ribera del río, por construcción del muro de reten con gaviones, lecho del río, construcción del dique y la galería de infiltración	Afectación de la cobertura vegetal Erosión y sedimentación Pérdida de suelos Compactación del suelo Alteración de la calidad del agua (ya sea por derrames o sedimentos) Reducción de hábitat para la fauna silvestre Alteración de la fauna
Excavaciones , por construcción del muro de reten con gaviones, lecho del río, construcción del dique y la galería de infiltración	Erosión y sedimentación Alteración de la calidad del agua de ríos y quebradas (ya sea por sedimentos o derrames) Afectación del suelo y del paisaje Generación de ruido Generación de polvo o material particulado Generación de material sobrante o escombros Generación de lodos si es época de lluvias Generación de desechos o basura Riesgos de accidentes
Colocación de gaviones	Construcción de gaviones en ambas riberas de los ríos Generación de desechos Riesgos de accidentes Generación de partículas de polvo Generación de ruidos Generación de desechos (restos de materiales de construcción, caliche, etc)

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	EFECTO AMBIENTAL POTENCIAL
	Generación de material sobrante se reciclará Generación de ruido Erosión Riesgo de accidentes
Construcción del dique y galería de infiltración dentro del río Matahogado	Generación de desechos (restos de mezcla de cemento o basura) Posible contaminación del aguas subterráneas Erosión y sedimentación Disminución del caudal o del flujo de las aguas naturales e incremento de almacenamiento del reservorio para garantizar suministro de agua a la población en la época de estiaje.

Análisis de los Efectos e Impactos Ambientales

Fase de Construcción y Operación

Suelo.

Fase de construcción: El acceso al río, será sobre el camino existente, que lleva al pozo de succión adyacente al río Matahogado.

En las márgenes del río la infraestructura natural existente es de roca en forma de cañón, no existe afectación al bosque de galería, dado su lejanía del mismo de las orillas del río hasta su localización de 3 a 5 metros, lo que facilita la instalación de gaviones, de 15 metros de largo, a instalarse desde el pozo de succión o toma existente, en todo momento se evitará talar, de darse será, en puntos estrictamente necesario, dónde no haya otra alternativa,

Ventajas de los gaviones:

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Presentan una amplia adaptabilidad a diversas condiciones, ya que son fáciles de construir aun en zonas inundadas

Funcionan como presas filtrantes que permiten el flujo normal del agua y la retención de azolves.

Debido a que los cajones de gaviones forman una sola estructura tienen mayor resistencia al volteo y al deslizamiento.

Controlan eficientemente la erosión en cárcavas de diferentes tamaños.

Tienen una alta eficiencia, durabilidad y fácil mantenimiento.

### Dique .

Aguas abajo del pozo de succión existente , se construirá sobre el lecho del río un dique ,de 10 metros de ancho por 2 metros de profundidad, como reservorio de agua, para garantizar el suministro a la planta durante la época de estiaje, con las consecuentes alteraciones de algunas de sus propiedades físico químicas del suelo.

### Galería de Infiltración:

Se diseña un sistema de interceptor hidráulico por galería de filtración lateral, a ubicarse paralelo a la estación de bombeo actual y paralelo a la dirección de flujo del río, con material filtrante estratificado. El sistema permite captar un caudal mayor o igual 0.087616 m<sup>3</sup>/s, en época de estiaje.

El diseño considera un sistema de limpieza por soplado inverso de aire por un compresor de 170 psi; este sistema está diseñado para operar de forma manual o automática desde el centro de control de motores [CCM] de la estación de bombeo.

Las importancias de los impactos ambientales sobre el suelo dependen de las características especiales que poseen, de los usos previstos de los mismos y de la magnitud de las obras y actividades previstas.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Esta actividad se realizará con el caudal mínimo durante el verano, de manera que se afecte en lo menos posible, la afectación de la excavación de la construcción del dique sobre el lecho del río, la cual se aplicará un desvío parcial, del caudal remanente. Durante la actividad de excavaciones, se generan sobrantes de tierra, los cuales son apilados cerca de las riberas que han sido excavadas y que si no están debidamente cubiertas con plástico o geotextil, cuando llueve se arrastra en forma de lodo y por consiguiente incremento de la erosión y colmatación del lecho del río. Otro impacto sobre el suelo lo constituye la posible acumulación de tierra y escombros apilados, los cuales afectan también la calidad visual del paisaje urbano, por lo tanto se produciría un cambio temporal en la vista actual del terreno de implementación de la obra, por cuanto se tendrá movimiento constante de vehículos y maquinarias en el área, se implementará las obras auxiliares, tales como el depósito de materiales de construcción, de escombros, de residuos y otros elementos, así como la instalación del campamento de los trabajadores que podrían producir un efecto visual de desorden y falta de limpieza en los tramos a intervenir.

Fase de operación y mantenimiento: Durante esta fase no se darán impactos sobre el suelo, ya que los impactos sobre el suelo se darán particularmente durante la fase de construcción.

### **Hidrología.**

Fase de construcción: Este impacto podría producirse por diversas causas o factores tales como lo son el arrastre por escorrentía superficial de sustancias líquidas (aceites, combustibles de vehículos y maquinarias, aguas de lavados de equipos y herramientas, etc.), de materiales e insumos erosionados (volúmenes de arena, cemento, piedras, etc.) y/o de residuos de la construcción (tierra, escombros, etc.).

La contaminación podría consistir en la alteración de las características físicas o químicas del agua del río y/o quebrada por la construcción del dique, sobre el río Matahogado, por mezcla con sustancias líquidas o residuos y por el aumento de la

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

turbiedad de las aguas por suspensión o acumulación de materiales arrastrados y la consiguiente disminución de la capacidad hidráulica del cuerpo de agua.

Cabe destacar que se prevé que estas alteraciones sean mínimas, ya que los volúmenes, sea de arena, escombros, aceites y/o efluentes no serán significativos, considerando la magnitud de las obras.

También puede ocurrir el derrame accidental de aguas tratada por eventos no previstos tales como fugas en las tuberías aledañas al sitio de obras, lo que a su vez puede ser foco de contaminación para los trabajadores que realizan las excavaciones, provocándoles molestias en la piel o alergias.

**Fase de operación y mantenimiento:**

Finalizada la construcción del dique para reservorio del agua, con su galería de infiltración y el muro reten con gaviones, se garantiza el suministro de agua en la temporada de estiaje, beneficiando unas 3578 personas de las 17 comunidades del corregimiento de San Carlos.

**Aire.**

**Fase de construcción:** El movimiento de maquinarias, equipos pesados y vehículos hacia el proyecto, ocasionará temporalmente una degradación de la calidad del aire local, debido a la generación de gases contaminantes y partículas de polvo, resultantes de la combustión de hidrocarburos, especialmente en la época de verano. Esta influencia de los contaminantes puede considerarse despreciable en el área del proyecto, representa una fuente móvil de contaminantes mayor a la fugaz emisión de los equipos pesados y vehículos que serán utilizados en el desarrollo del proyecto.

Los riesgos referentes al aire podrían producirse por distintas causas, como lo son: la generación de material particulado o polvo durante las excavaciones, el movimiento de

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

maquinarias, el transporte a los sitios de obras y utilización de ciertos materiales de construcción (tierra, arena, cemento, etc.).

También la generación de olores en los sitios de disposición temporal de residuos orgánicos que son generados en el campamento de los trabajadores, entre otros.

En la fase de operación y mantenimiento del proyecto, las emisiones estarán muy reducidas, ya que por sus características de sanidad, la obra no va a generar malos olores, todo lo contrario, habrá un mejoramiento en la calidad del aire y durante las labores de mantenimiento solo se utilizarán de manera esporádica alguno que otro vehículo para las visitas de inspección de la planta y para el control de los demás equipos del sistema, a fin de garantizar su funcionalidad y desempeño.

Ruido.

Fase de construcción: El movimiento de maquinaria, equipo pesado y vehículos hacia el área del proyecto y durante las excavaciones, , así como durante la actividad de colocación de los gaviones, construcción del dique y la galería de infiltración en el lecho del río, ocasionarán una variación temporal en los niveles de presión sonora. Los niveles de ruido van a variar continuamente (entre 60 y 100 dB), en función de las actividades o acciones a ejecutar. La maquinaria utilizada en los movimientos de tierra aumentará los niveles de ruido de forma moderada, puntual y temporal; sin embargo, cuando cesen las actividades de la obra los niveles serán mínimos. La variación en los niveles de ruido no tendrá un impacto significativo sobre las comunidades aledañas al área de influencia directa del proyecto durante la fase de construcción.

Durante la fase de operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto, el ruido generado será principalmente producido en la construcción del dique para el reservorio, la galería de infiltración y la colocación de los gaviones, no ocasionará molestias a comunidades vecinas, dado que las mismas se encuentran a más de un (1) km de distancia, además de que el ruido generado se considera en niveles de bajo a moderado.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

### **Vegetación.**

Fase de construcción: Durante la fase de construcción del sitio a intervenir en la servidumbre pública del río Matahogado, una de las ventajas es que ambas riberas del río, se encuentra una estructura de formación rocosa, por lo que facilitará la instalación de los gaviones, que actuarán como Control de río, en ríos, el gavión acelera el estado de equilibrio del cauce. Evita erosiones, transporte de materiales y derrumbamientos de márgenes, además el gavión controla crecientes protegiendo valles y poblaciones contra inundaciones.

No se prevé actividades de desmonten, ni tala, sino de limpieza de los tramos de los 15 metros de largo aguas abajo del pozo de succión, donde se instalarán los gaviones, en ambas riberas, dado la formación rocosa de las márgenes del tramo a intervenir.

### **Construcción del dique para reservorio de agua.**

Es una obra ejecutada sobre la servidumbre pública del río Matahogado, sobre un curso superficial estrecho, completamente horizontal, ocupando toda su anchura. El reservorio de agua a construir, ocupa una superficie total de 150 metros cuadros, (15 metros de largo por 10 metros de ancho), con la finalidad de elevar el nivel de agua en la zona de captación a dos metros del lecho del río, y asegurar el sumergimiento permanente de la toma de agua. También se diseñó el aliviadero para las crecidas del río.

### **Construcción de una galería de filtración**

Permite captar el caudal requerido que fluye por gravedad dentro del reservorio, por lo que se dispone de una superficie exclusiva de 87.6m<sup>2</sup>.

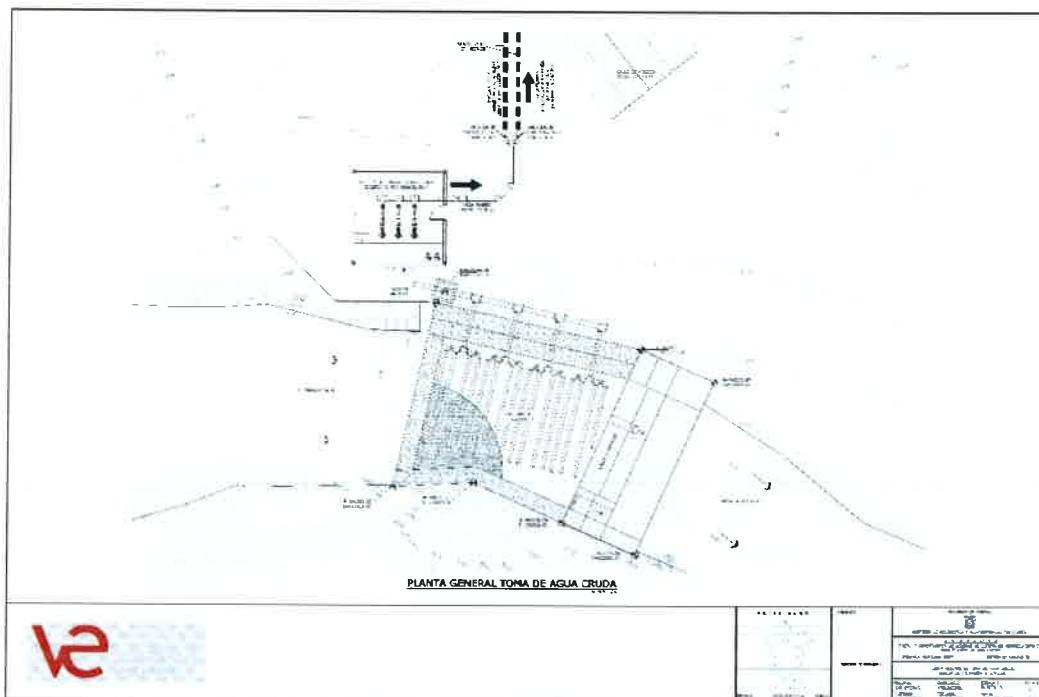
### **Instalación de un Interceptor de arena**

Se instalará un sistema de limpieza de arena, dado que las aguas del río se presentan turbias con gran cantidad de partículas de arena en suspensión, el sistema es por

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

soplado inverso de aire por un compresor de 250 psi, de operación manual desde el centro de control de motores.

El material filtrante de la galería se situará entre unos de los gaviones protegidos con láminas de metal para prevenir su migración. Esta disposición aumenta la entrada de agua al sistema dado que los gaviones son permeables y permiten el flujo de agua. (Ver mapa del dique para reservorio, ampliado en el anexo 5).



**Fase de operación y mantenimiento:**

En vista de que el proyecto contempla la revegetación de los espacios intervenidos, esta actividad impactará de manera positiva la creación de espacios verdes, los cuales inciden a su vez sobre la recuperación del suelo que ha sido intervenido, a fin de propiciar un ambiente recuperado a condiciones similares o mejores que las encontradas. La revegetación incidirá de manera favorable al atraer y acoger la entomofauna y avifauna urbana, la cual existe en áreas aledañas como lo son los

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

alrededores de los parques urbanos y zonas de rastrojo en potreros que atraviesa la obra del proyecto.

Fauna.

Fase de construcción: Los efectos ambientales sobre la fauna pueden ser considerados como mínimos, ya que durante los recorridos de campo se observaron especies de fauna que se encuentran ampliamente distribuidas a nivel nacional. Las especies de aves y pequeños mamíferos que puedan encontrarse se dispersarán rápidamente a áreas adyacentes, como a las márgenes de los ríos y quebradas existentes que poseen vegetación de galería.

Para los pocos animales existentes, la construcción del proyecto No conlleva a la pérdida de sus hábitats; no obstante, es poca la vegetación que queda a lo largo del trayecto del proyecto, por lo que la incidencia sobre el componente fauna es baja.

La afectación de las aves se puede considerar como baja a nula, ya que éstas tienen más facilidades de movilización de los sitios a ser perturbados tanto por las actividades de desmonte como por los ruidos procedentes de la maquinaria y equipos pesados (los ruidos provocados por las actividades de construcción tendrán efectos de carácter temporal, discontinuo y reversible).

La fauna existente en el área del proyecto No será afectada negativamente , ni de manera no significativa, ya que las condiciones del sitio presentan un alto grado de intervención antrópica (urbanizaciones, comercios, actividades agropecuarias previas, plantaciones, quemas) y poca presencia de especies protegidas o amenazadas.

Fase de operación y mantenimiento: Considerando que el proyecto contempla la limpieza y acondicionamiento de los sitios intervenidos (revegetación), esto incidirá favorablemente en la atracción y acogida de la entomofauna y avifauna urbana, ya que existen remanentes de vegetación ribereña de bajo porte que aunado a las áreas a ser

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

revegetadas favorecen la proliferación de estos elementos de la fauna urbana. Este impacto es positivo, pero no significativo.

Economía.

Empleo.

Fase de construcción: El proyecto requerirá de mano de obra, tanto para la fase de preparación del terreno como para la fase de construcción de las instalaciones del proyecto. El número aproximado de trabajadores será de 30 personas aproximadamente. La mano de obra será de preferencia local, aprovechando la disponibilidad de recursos humanos en áreas de las comunidades vecinas al proyecto, tales como topógrafos, agrimensores, ingenieros civiles, estructurales, técnicos, ayudantes de obras civiles, conductores de vehículos y maquinaria pesada, celadores, etc.

Fase de operación y mantenimiento:

La mano de obra que se requerirá durante la operación es mínima, consistiendo básicamente que el personal de mantenimiento del reservorio de agua de San Carlos, corresponde al IDAAN, una institución gubernamental, todavía no se ha definido la cantidad de personal a emplear o designar para esta labor. Las actividades que realice este personal bien pudieran también subcontratarse a través de prestadores de servicios privado.

Servicios e insumos.

Fase de construcción: La economía local tendrá una reactivación debido a los requerimientos del proyecto para abastecer de insumos, servicios y productos. Esto aunado a la generación de empleos puede ocasionar un mayor movimiento en la economía local, principalmente de el corregimiento de San Carlos cabecera.

La realización del proyecto producirá en general un impacto positivo en la compra de insumos y demanda de múltiples servicios, a través de la compra de materiales de construcción, insumos, necesidades de los trabajadores y servicios conexos.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Fase de operación y mantenimiento: En la etapa de operación se espera que los impactos positivos, producto de la planificación y construcción del proyecto contribuyan al desarrollo de múltiples servicios, en virtud de que al mejorarse la calidad de vida y las condiciones del desarrollo del económico, dado que el agua en calidad y cantidad constituye el insumo motor de las actividades del comercio local, dado que San Carlos, depende de la actividad turística, y el agua es el elemento motor del insumo de desarrollo, para el crecimiento del mercado inmobiliario que tiene un gran desarrollo en San Carlos, por su acceso a corta distancia hacia las playas. Por otra parte la población se traslada a las playas de San Carlos por ser la más cercana a la ciudad capital.

El aumento de la cobertura del servicio de agua potable producirá diversos efectos positivos en el área de influencia, específicamente en el mejoramiento de la calidad de vida,

Salud Pública.

Fase de construcción:

Se considera que el impacto relacionado con la salud pública podría darse por una exposición constante a polvos y ruidos provocados por las actividades constructivas, pudiendo ocasionar alergias, problemas respiratorios, perturbaciones emocionales por incomodidad o pérdida de la tranquilidad, entre otros; sin embargo, estos problemas de salud se presentarían en casos extremos en los cuales las obras interfieran completamente con el desarrollo normal de la vida comunitaria, siendo que en la realidad se espera que no excedan el nivel de molestias moderadas.

Fase de operación y mantenimiento:

Fase de Operación: Esta fase inicia una vez entre en operación el suministro o dotación del servicio de agua potable a las comunidades beneficiarias, producto del reservorio que garantiza el suministro de agua de manera continua y permanente las 24 horas los siete días de la semana, y sobre todo en la época de estiaje.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

a) Suelo

En la fase de operación del proyecto no se darán impactos negativos sobre el componente suelo, ya que no se botará ningún tipo de desecho sólido o líquido que pueda deteriorar o contaminar el mismo, ni en los alrededores de las vías por donde pasa la tubería del proyecto. En esta fase es probable que de romperse en el tiempo la tubería por algún factor imprevisto, se tomarán los correctivos necesarios para su arreglo y se dejará el suelo intervenido en iguales o mejores condiciones.

b) Agua

Durante la operación del proyecto se consumirá el agua por parte de las comunidades beneficiadas sin que esto implique efectos adversos al ambiente. Se trata del uso de un recurso hídrico y el impacto es positivo para las comunidades.

c) Riesgos domésticos

Dado que la población dispondrá de una mejor calidad de agua que la proveniente hasta ahora del río Matahogado, con tratamiento de potabilización, para realizar sus actividades domésticas, se esperan impactos positivos para la salud humana, ya que también disminuirá el riesgo de contraer enfermedades por esta vía al ser utilizada para los fines domésticos y la higiene personal, así como para beber y cocinar. El mejoramiento de la calidad de vida de la población tendrá como principal componente la disminución del riesgo de contraer enfermedades hídricas, al disminuir la presencia de vectores transmisores de enfermedades.

Arqueología.

Fase de construcción:

La construcción del dique, la galería de infiltración y el muro reten con gaviones, se edifica sobre la servidumbre pública del río Matahogado, por lo que no se prevé afectación del patrimonio cultural, histórico, religioso y/o recreacional sea nula, en el entorno del área de influencia directa e indirecta del proyecto. Por lo que no aplica un estudio de prospección arqueológica.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

No se ha evidenciado anteriormente ningún hallazgo en sectores donde ha sido intervenido el suelo sobre potencial de hallazgo dentro del área de influencia directa del proyecto, sin embargo, de presentarse hallazgos fortuitos durante las obras del proyecto, se debe seguir las medidas necesarias para evitar daños o mitigar los impactos que pueda tener sobre bienes culturales arqueológicos.

Fase de operación y mantenimiento:

No aplica este componente cultural sobre el ambiente durante esta fase del proyecto.

Paisaje.

Fase de construcción:

Se produciría un cambio temporal de la dirección del flujo del río Matahogado, donde se construirán las obras; (dique, galería de Infiltración y muro reten con gaviones), la entrada de maquinaria será puntual, y por fase de construcción del dique, de manera de evitar sobre carga en el área del proyecto. Fuera del área delimitada para la obra, no se presentarían impactos visuales del paisaje. Sin embargo, se prevé que al finalizar las obras del proyecto (fase de abandono del sitio), se realice la limpieza y reacondicionamiento de los sitios o áreas intervenidas, de manera que el lugar quede con el paisaje visual modificado con la construcción del dique.

Fase de operación y mantenimiento:

Mantenimiento

Es el conjunto de acciones destinadas a lograr que las instalaciones o equipos conserven la capacidad para cumplir las funciones o resultados esperados. El mantenimiento tiene que ver básicamente con las siguientes clases de actividades:

Mantenimiento Preventivo

- Prolongación de la vida útil de los diversos elementos.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

- Eliminación de las causas que perjudiquen al buen funcionamiento de las instalaciones y sus equipos.

- Limpieza y ordenamiento en general.

Mantenimiento Correctivo o reparación de daños

Es importante que el IDAAN, tenga personal asignado para las actividades arriba citadas.

### **ASPECTOS ESPECIALES A TRATAR:**

Fase de construcción:

Riesgos de posibles conflictos sociales por realización de las obras

Riesgo de afectación como consecuencia de interrupciones en los servicios básicos

Se prevé que durante las actividades de excavación en el lecho del río Matahogado para la construcción del dique, la galería de infiltración y el muro reten con gaviones, se pueden dar casos de afectaciones a estructuras de servicios básicos (tales como suspensión del servicio por desvío del río, para la captación de agua.).

Riesgo de afectación de propiedades e infraestructuras existentes, públicas y/o privadas

No se prevé que ocurra riesgo de propiedades e infraestructura, principalmente, en vista de que la obra se desarrolla sobre una servidumbre pública del río Matahogado, no existe infraestructura privada, solo el pozo de succión de la toma, propiedad del IDAAN , pero el mismo se encuentra a 15 metros aguas abajo donde se construirá el dique.

Obstrucción temporal de tramos de calles y/o veredas y del tránsito peatonal y vehicular

No aplica, la obra se desarrolla sobre la servidumbre pública del río Matahogado, no hay presencia de personas ni infraestructuras.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Riesgo de accidentes a terceros

No se prevé que riesgos a terceros, el área a intervenir se encuentra alejada de la población, no hay tráfico vehicular, es un lugar apartado, dónde sólo y únicamente es utilizado por el IDAAN, dado la ubicación de la PTAP de San Carlos y la toma de agua del río. Pero en todo momento se mantendrá las señalizaciones y medidas generales dentro del ambiente de trabajo.

Riesgo de accidentes laborales

Los trabajadores de las obras podrían correr los riesgos de accidentes físicos por distintas causas como lo son: por utilización inadecuada o desperfecto de maquinarias, producto del uso de equipos y/o herramientas accidentes por colapso de excavaciones, así como por caídas y/o golpes diversos; quemaduras, intoxicaciones y otros durante el manejo de ciertos materiales e insumos de construcción.

Molestias ocasionadas a transeúntes y a personas que desarrollan sus actividades en la zona de obras

No se prevé molestias a transeúntes y a personas, el sitio de intervención es una zona que no es de interés público. Se contará con letreros de zonas restringida, con acceso limitado sólo a personal del IDAAN, que mantiene la toma del pozo de succión en los márgenes del río Matahogado.

Riesgos de conflictos entre la población y los trabajadores

No aplica, la población está a más de 3km del área de intervención de la obra.

Hay probabilidad de que los trabajadores locales tengan tantas expectativas por empleos que los que no logren trabajar para las obras del proyecto queden insatisfechos y

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

manifiesten sus inquietudes o descontento con los que tienen a cargo la contratación de la mano de obra local.

Evaluación de Impactos Potenciales.

Para la cuantificación de los impactos se ha utilizado el método de los Criterios Relevantes Integrados (Ingeniería Caura, 1997). En base a este método se hace una descripción de cada efecto identificado, de acuerdo a los criterios de intensidad, duración, desarrollo, extensión y reversibilidad.

Cuadro 9.3. Criterios considerados para la evaluación de impactos y su valoración

CRITERIO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN		PUNTOS
Intensidad	I	Cuantificación de la fuerza o peso con que se manifiesta el impacto		Alta	10
				Media	5
				Baja	2
Duración	D	Período de tiempo durante el cual se sienten las repercusiones del proyecto	Largo	>5 años	10
			Mediano	2-5 años	5
			Corto	1-2 años	2
Desarrollo	De	Califica el tiempo en que el impacto tarda en desarrollarse completamente, es decir la forma cómo evoluciona el impacto	Rápido	Menos de 1 mes	10
			Moderado	Entre 1 y 12 meses	5
			Lento	Más de 12 meses	2
Extensión	E			Generalizado	10

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

		Medida de la dimensión espacial o superficie en la que ocurre la afectación		Local	5
				Puntual	2
Reversibilidad	R	Expresión de la capacidad del medio para retornar a una condición similar a la original	Irreversible	Baja o irrecuperable	10
			Parcialmente reversible	Media. El impacto es reversible entre 10 y 50 años	5
			Reversible	Alta. El impacto es reversible en corto plazo	2

Para cada impacto se determina un índice que engloba el total de los índices de impacto, conocido como Valor de Impacto Ambiental (VIA). Este VIA se obtiene a partir del producto ponderado de los criterios Intensidad, Duración, Desarrollo, Extensión y Reversibilidad para cada impacto, en base a la siguiente fórmula:

$$\text{VIA} = (I * W_i) + (D * W_d) + (De * W_{de}) + (E * W_e) + (R * W_r)$$

Donde:

**VIA = Valor del Impacto Ambiental**

- W<sub>i</sub> = peso con que se pondera la Intensidad (0.20)
- W<sub>d</sub> = peso con que se pondera la Duración (0.25)
- W<sub>de</sub> = peso con que se pondera el Desarrollo (0.15)
- W<sub>e</sub> = peso con que se pondera la Extensión (0.25)
- W<sub>r</sub> = peso con que se pondera la Reversibilidad (0.15)

$$y W_i + W_d + W_{de} + W_e + W_r = 1$$

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

El VIA varía entre un mínimo de 2 y un máximo de 10.

Adicionalmente se considera el carácter, identificando si el impacto es Positivo (Beneficioso) o Negativo (Perjudicial).

En la interpretación de los resultados se puede afirmar que el grado de importancia o Relevancia del impacto evaluado está en función de los puntajes mostrados en el Cuadro 9.4.

**Cuadro 9.4. Valor de Importancia Ambiental de los impactos**

Importancia	VIA
Muy significativo	$\geq 8$
Significativo	6-7.9
Poco significativo	4.6-5.9
No significativo	$\leq 4.5$

Esto normalmente significa que a un impacto con más de 8 puntos hay que darle toda la atención posible y evitar hasta donde se pueda, que se produzca; es decir, en cuanto sea posible, aplicar serias medidas preventivas. En el otro extremo aquellos de menos de 4.5 requieren si acaso de una mínima atención, excepto cuando el impacto ocurra en una zona muy crítica, o sea, donde también se producirán otros varios impactos, algunos de alta magnitud.

En los cuadros 9.5 y 9.7 se identifican los impactos a ser evaluados, en función de los componentes afectados en cada Medio y las actividades del proyecto relacionadas, tanto para la Etapa de Construcción como para la Etapa de Operación y Mantenimiento.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Cuadro 9.5.** Impactos a evaluar en función del Medio impactado y actividades del proyecto

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

Medio	Componentes impactados	Actividades o eventos relacionados	Impactos a ser Evaluados
FÍSICO	Suelo, agua	Limpieza o desmonte del tramo o tramos a intervenir de la servidumbre pública del río Matahogado dónde se instalarán los gaviones.	1. Erosión y sedimentación
		Excavaciones: dique, muros reten con gaviones, en ambas márgenes del río	
		Construcción del dique e instalación de la galería de infiltración en el lecho del río	
		Desplazamiento de camiones y vehículos	
		Utilización de equipos pesados y vehículos	
		Desperfecto de máquinas	3. Contaminación del suelo por derrames
	Agua	Construcción del dique ,galería de infiltración y muro reten con gaviones, en el río Matahogado, para reservorio de agua	
		Excavaciones	
		Uso de equipos pesados y de vehículos (fugas de aceite o combustible)	
	Aire	Desplazamiento de equipos pesados, camiones y vehículos	5. Generación de polvo, emisiones y ruido
BIOLÓGICO	Vegetación	Desmonte o limpieza de los tramos a intervenir y de los sitios donde serán construidos los gaviones en ambas márgenes del río	6. Afectación de la vegetación

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS  
AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN  
CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

<b>SOCIO-ECONÓMICO</b>	<b>Fauna</b>	Desmonte de la vegetación	7. Afectación de la poca fauna existente
		Limpieza de tramos, construcción de los muros reten en ambas márgenes del río.	8. Reducción de hábitat para la fauna
		Desplazamiento de camiones y vehículos	9. Atropello de animales
	<b>Socio-económico</b>	Actividades constructivas del proyecto	10. Ocurrencia de accidentes laborales
		Contratación de mano de obra temporal	11. Generación de empleos
		Construcción del proyecto	
		Consumo de bienes y servicios locales	
		Pago de impuestos	12. Dinamización de la economía
		Alquiler de equipos	
		Contratación de mano de obra	
	<b>Socio-económico y cultural</b>	Desvió del cauce del río temporalmente, por construcción de dique, en la temporada seca	13. Riesgo de afectación en el servicio de distribución de agua en al temporada seca
		Construcción del dique para el reservorio de agua	

**Cuadro 9.6. Evaluación de Impactos. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

ID	Impacto	Carácter	Intensidad 0.2	Duración 0.25	Desarrollo 0.15	Extensión 0.25	Reversibilidad 0.15	VIA	Relevancia
1	Erosión y sedimentación	-	5	5	10	5	2	5.3	Poco significativo
2	Compactación del suelo	-	2	10	5	5	5	5.9	Poco significativo
3	Contaminación del suelo por derrames	-	2	2	5	2	2	2.6	No significativo
4	Alteración de la calidad del agua	-	2	2	5	2	2	2.6	No Significativo
5	Generación de polvo, emisiones y ruido	-	5	2	5	5	2	3.5	No significativo
6	Afectación de la vegetación	-	5	5	10	5	2	5	Poco significativo
7	Afectación de la poca fauna existente	-	5	5	10	5	2	5	Poco significativo
8	Atropello de animales	-	5	5	5	5	2	4.4	No significativo
9	Ocurrencia de accidentes laborales	-	5	5	5	5	2	4.4	No significativo
10	Generación de empleos	-	2	2	5	2	2	2.6	No significativo
11	Dinamización de la economía	+	5	5	5	10	2	4.9	Poco significativo
12	Riesgo de afectación como consecuencia de interrupciones en los servicios básicos	+	5	5	5	10	2	4.9	Poco significativo

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Cuadro 9.7.** Impactos a evaluar en función del Medio impactado y actividades del proyecto

**ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

<b>Componentes impactados</b>	<b>Actividades o eventos relacionados</b>	<b>Impactos a ser Evaluados</b>
Agua , fauna, aire, socioeconómico	Operación y mantenimiento del dique para reservorio de agua, galería de infiltración y muro reten con gaviones	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Disponibilidad de mayor cantidad de agua para la temporada seca</li> <li>2. Reducción de los cortes de agua en temporada de estiaje</li> <li>3. Disminución de contaminantes del agua tratada que va hacia la línea de impulsión para consumo humano</li> <li>4. Aumento de la cobertura del servicio de suministro de agua potable hacia la población beneficiada</li> <li>5. Mejora de las condiciones de salud de las comunidades beneficiadas</li> <li>6. Mejoramiento de la calidad de vida</li> </ul>
Suelo, agua, fauna, socioeconómico	Ocupación y uso de la servidumbre pública del río Matahogado, por construcción del dique y muro reten con gaviones para el reservorio del agua.  Mantenimiento de áreas verdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>7. Generación de algunos empleos permanentes</li> <li>8. Generación de desechos sólidos (basura)</li> </ul>
Paisaje	Limpieza y mantenimiento del reservorio de agua, muro de	9. Mejora de la estética del paisaje alrededor de las obras

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

	contención con gaviones y la galería de infiltración	
Socioeconómico y Cultural	Demanda de mano de obra permanente	10. Generación de algunos empleos permanentes
	Reactivación de las actividades comerciales	11. Dinamización de la economía local
	Suministro de agua potable en calidad y cantidad al sistema de distribución domiciliaria	12. Mejoramiento de la calidad de vida 13. Crecimiento del mercado inmobiliario.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Cuadro 9.8. Evaluación de Impactos. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

ID	Impacto	Caráct er	Intensid ad 0.2	Duració n 0.25	Desarrol lo 0.15	Extensi ón 0.25	Reversib ilidad 0.15	VIA	Relevancia
1	Disponibilidad de mayor cantidad de agua para consumo humano para la temporada seca	-	5	10	5	10	5	7	Significativo
2	Reducción de cortes de agua en temporada seca	-	5	10	5	10	5	7	Significativo
3	Disminución de contaminantes del agua tratada que va hacia la línea de impulsión para consumo humano	+	5	10	2	10	5	6.4	Significativo
4	Aumento de la cobertura del servicio de suministro de agua potable	+	5	10	5	10	5	7	Significativo
5	Mejora de las condiciones de salud de las comunidades beneficiadas	+	5	10	2	10	5	6.4	Significativo
6	Mejoramiento de la calidad de vida	+	5	10	2	10	5	6.4	Significativo
7	Generación de algunos empleos permanentes	+	5	10	2	10	5	6.4	Significativo
8	Generación de desechos sólidos (basura ).	+	5	2	5	2	2	3.0	No Significativo
9	Mejora de la estética del paisaje alrededor de las obras	-	5	5	5	2	2	4.6	Poco significativo
10	Dinamización de la economía en general	+	5	10	5	10	5	7	Significativo
11	Mejoramiento de la Calidad de la Calidad de vida	+	5	10	2	10	5	6.4	Significativo
12	Crecimiento del mercado inmobiliario, de casas de verano y actividad turística por disponibilidad de agua en forma continua los 365 días del año las 24 horas del día.	+	5	10	5	10	5	7	Significativo

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

En el Cuadro 9.9 se listan los impactos evaluados de mayor a menor relevancia, independientemente de su carácter (beneficioso o perjudicial).

**Cuadro 9.9. Relevancia de Impactos Negativos.**

ID	Impacto	Carácter	VIA	Relevancia
<b>CONSTRUCCIÓN</b>				
1	Riesgos laborales	-	6.4	Significativo
2	Compactación del suelo	-	5.9	Poco significativo
3	Erosión y sedimentación	-	5.3	Poco significativo
4	Generación de polvo, emisiones y ruido	-	5.0	Poco significativo
5	Afectación de la vegetación	-	5.0	Poco significativo
6	Riesgo de afectación como consecuencia de interrupciones en los servicios básicos	-	5.0	Poco significativo
7	Molestias producto de la generación de polvo o lodo (época de lluvias)	-	5.0	Poco significativo
8	Afectación de la poca fauna existente	-	4.4	No significativo
9	Reducción de hábitat para la fauna	-	4.4	No significativo
10	Alteración de la calidad del agua	-	3.5	No significativo
11	Ocurrencia de accidentes laborales	-	3.5	No significativo
12	Contaminación del suelo por derrames	-	2.6	No significativo
<b>OPERACIÓN</b>				
1	Obstrucción de la toma por crecidas del río	-	6.4.	significativo
2	Generación de desechos sólidos (basura)	-	4.6	Poco significativo

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Cuadro 9.10.** Relevancia de Impactos Positivos.

ID	Impacto	Carácter	VIA	Relevancia
	<b>CONSTRUCCIÓN</b>			
1	Generación de empleos	+		
2	Dinamización de la economía	+		
	<b>OPERACIÓN</b>			
1	Disponibilidad de mayor cantidad de agua para consumo humano para la temporada seca	+	7	Significativo
2	Reducción de cortes de agua en temporada seca	+	7	Significativo
3	Disminución de contaminantes del agua tratada que va hacia la línea de impulsión para consumo humano	+	6.4	Significativo
4	Aumento de la cobertura del servicio de suministro de agua potable	+	7	Significativo
5	. Mejora de las condiciones de salud de las comunidades beneficiadas	+	6.4	Significativo
6	Mejoramiento de la calidad de vida	+	6.4	Significativo
7	Generación de algunos empleos permanentes	+	6.4	Significativo
8	Generación de desechos sólidos (basura ).	+	3.0	No Significativo
9	Mejora de la estética del paisaje alrededor de las obras	+	4.6	Significativo
10	Crecimiento del Mercado inmobiliario de casas de verano y actividades turística por disponibilidad de agua en forma continua los 365 días del año las 24 horas del día.	+	7	Significativo

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**9.3. METODOLOGÍAS USADAS EN FUNCIÓN DE: A) LA NATURALEZA DE ACCIÓN EMPRENDIDA, B) LAS VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS, Y C) LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INVOLUCRADA.**

La metodología utilizada consistió en seleccionar los impactos más relevantes que este tipo de proyectos pueda producir, con la finalidad de proceder a la evaluación correspondiente de los mismos, sobre la base de los cuales se establecen las medidas de prevención, mitigación o control de dichos impactos.

La identificación y selección de los efectos de un proyecto es una de las fases más importantes en el proceso de evaluación ambiental, y como quiera que intervengan una serie de disciplinas desde un punto de vista multidisciplinario, llegar a un consenso no es una tarea fácil. En este proceso resaltan aspectos tales como:

- a. En varios casos, dos o más efectos señalados son esencialmente iguales, solo que están esenciados de forma diferente.
- b. El número de efectos puede ser demasiado grande.
- c. Existe una repetición de efectos en diferentes procesos unitarios y medios afectados.
- d. Resulta aparente que muchos son poco relevantes o improbables, y fueron señalados solo en beneficio de un análisis exhaustivo para evitar que se dejen de lado efectos que finalmente podrían resultar importantes.
- e. Existe un efecto de encadenamiento de efectos, de manera que en algunos casos resultará repetitivo e inconveniente analizar todos los eslabones de esa cadena.
- f. Demandaría el análisis por largos períodos de tiempo, y el resultado final no necesariamente es de mejor calidad.

Por lo anterior, necesariamente se realiza una selección de los efectos, considerando aquellos efectos que, con baja inversión económica, se puedan producir condiciones de estabilidad del medio físico y biológico, pero sobre todo el medio socioeconómico, no

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

olvidando que la evaluación económica finalmente redefinirá la potencialidad de su realización, ya que su inversión está dentro de los márgenes de rentabilidad del Proyecto.

En los efectos seleccionados no solamente se incluyen los de tipo terminal o final, si no también, algunos de carácter intermedio, siempre y cuando se considere que cumplen uno de los siguientes objetivos:

- Importante para facilitar la evaluación de otros impactos cualquiera que sea el medio.
- Poseen medidas de fácil instrumentación, bajo costo y elevados resultados en su atención, prevención o control, y por ende, deben ser atacados para romper la cadena de efectos, cuando sus impactos terminen sean importantes.
- Criterios de encadenamiento: La representación de efectos sucesivos e independientes es lo que se conoce con el nombre de encadenamiento de efectos. Este es un elemento clave al momento de seleccionar los efectos a ser evaluados.

### **Naturaleza de Acción Emprendida**

La identificación de las actividades del Proyecto que generarán impactos potenciales sobre el medio, se estableció teniendo en cuenta las diferentes obras civiles que se requieren, las obras temporales y acciones necesarias para construirlas; y las actividades de operación de las obras e instalaciones.

Como consecuencia de las actividades a desarrollar se identificaron previamente los factores que más afectación sufren como producto de dichas acciones (matriz de interacción). En el proyecto específico bajo análisis, ubicado en un entorno con las características ya esbozadas en detalle, se presenta una serie de parámetros típicos de acción-efecto relacionados, que se presentaron en una matriz.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**La identificación de los impactos se realizó de la siguiente forma:**

- Se elaboraron cuadros y listados, donde se desglosan todas las actividades a realizarse durante las fases del proyecto identificadas anteriormente.
- Cada una de estas actividades generará a su vez una serie de posibles impactos negativos o positivos, de los cuales se encontraron algunos que serán recurrentes en las diferentes fases.

### **Variables ambientales afectadas**

Los componentes ambientales que serán afectados por el Proyecto pertenecen al medio biofísico y medio socioeconómico. El ambiente biofísico aglutina los elementos del medio físico y el medio biológico. En el medio físico se consideran a los elementos sustentadores de la vida que son suelo, agua y aire. En el ambiente biológico se consideraron como componentes la vegetación, la fauna terrestre, debido a las características ambientales del área de influencia del proyecto y por la importancia que tienen sobre el equilibrio ambiental y la calidad de vida.

El ambiente socioeconómico aglutina los elementos sociales, económicos y culturales. Para cada uno de ellos se establecieron los componentes en base de la realidad del área de influencia.

### **Características Ambientales del área de influencia involucrada**

Se desarrolló una aproximación de las acciones y efectos (sin entrar en detalles), de tal manera que se previeron las incidencias o implicaciones ambientales producto de las acciones a realizar para la implementación del proyecto, sobre las distintas características ambientales presentes, incluyendo los factores que serán más afectados.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**9.4. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO.**

• Análisis de los Impactos Sociales

A nivel del Corregimiento de San Carlos el proyecto va a generar cierta empleomanía (mano de obra no calificada, particularmente como ayudantes, otros podrán trabajar como tuberos especializados, operadores de maquinaria o equipos pesados) y también traerá como consecuencia un dinamismo en el sector de servicios (transporte, alquiler de equipos, misceláneos) y materiales (venta de alimentos, seguridad, etc.), ya que las actividades del proyecto, representan una inversión que demandan bienes y servicios tanto de la obra a desarrollar como de sus trabajadores directos e indirectos.

El desarrollo del proyecto implica un leve aumento en la calidad de vida de la zona de influencia, ya que la interconexión permanente de las comunidades a la planta de tratamiento de agua potable implica tener agua en calidad y cantidad.

El mejoramiento de la salud e higiene de la población beneficiaria se dará como resultado de la mejora de las condiciones de salud, al reducirse las enfermedades de índole hídrica como resultado del tratamiento del agua cruda en la planta potabilizadora de San Carlos.

• Análisis de los Impactos Económicos

La realización de este proyecto requiere de la compra de insumos, y de servicios de contratistas (alquiler de camiones volquetes, equipos de trabajo u otros), lo cual le imprimirá dinámica al sector de bienes y servicios, representando esto una leve inyección a nivel económico para el área o las comunidades beneficiadas.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

La dinámica en el sector de servicios y compras (alimentos, medicinas, ahorros, seguridad, etc.), representará beneficios para algunas tiendas o fondas. Los servicios relacionados con el uso del agua potable, representa ciertos ingresos para la empresa que administre el proyecto durante esa etapa.

El agua se constituye en un elemento importante para uso y consumo humano y para utilizarla en distintas actividades económicas (higiene de productos alimenticios y uso culinario en restaurantes o fondas en el área de influencia).

En cuanto al recurso agua, el aspecto más relevante por la naturaleza y composición del proyecto, se constituye en el aspecto de suma importancia que será permanente durante toda la vida útil del proyecto, trayendo más beneficios para las comunidades e impactos positivos.

## **10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) presenta las acciones y procedimientos o instrucciones básicas que deben tomarse en cuenta para prevenir, mitigar o minimizar los impactos ambientales potenciales que puede generar la puesta en marcha del proyecto. A cada impacto seleccionado se le ha incorporado una serie de medidas o acciones de prevención y mitigación con miras a controlar o reducir la incidencia ambiental negativa como resultado de las diferentes actividades que se llevarán a cabo durante la construcción y operación del proyecto.

El Plan de Manejo Ambiental deberá ser revisado y mejorado continuamente por el promotor del proyecto, buscando de esta forma mejorar y maximizar las técnicas de protección ambiental. Estas mejoras podrán ser realizadas en la fase de construcción y operación del proyecto. Es importante que exista una relación entre el promotor y el Ministerio de Ambiente para la supervisión, cumplimiento y seguimiento del Plan de Manejo Ambiental.

### **10.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL.**

A continuación, se presentan las medidas propuestas para prevenir, mitigar o corregir los impactos ambientales evaluados en el Capítulo 9. Estas medidas se presentan en función del impacto y del componente ambiental afectado por el mismo, indicando la medida, los responsables de su ejecución y de su supervisión, un estimado de costos en el caso que sea factible y la fase del proyecto en la cual el impacto se presenta y las medidas que deben ser ejecutadas.

A continuación, se detallan las medidas de Prevención, Mitigación y Control Ambientales para los impactos generados por la realización del proyecto:

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Cuadro 10.1		Erosión y Sedimentación Suelo y agua				
Impacto	Componente afectado	Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Impacto Componente afectado	Medidas	Acumular y conservar la capa de suelo orgánico que será removida para utilizarla posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE IDAAN		
		El material sobrante de las excavaciones, del dique y de los muros de contención con gaviones, será reciclado sobre los muros, dado que es un material arenoso del lecho del río que sirve en la mezcla de mortero con cemento, para la infraestructura del dique. Mientras este material sea apilado en pequeños montículos en cercanías de las excavaciones, deberán ser cubiertos o protegidos contra la acción de las lluvias o el viento.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE IDAAN	Costos de ingeniería	Construcción
		Mantener en lo posible las vías y cunetas en condiciones de orden y limpieza, a fin de prevenir o minimizar los aportes de sedimentos hacia cuerpos de agua durante la época de lluvias.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE IDAAN		
		Minimizar los desplazamientos de maquinaria pesada sobre el suelo a lo estrictamente necesario.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE IDAAN		
		Transportar, de ser requerido, el material sobrante producto de las excavaciones sin superar la capacidad de carga de los camiones a ser utilizados. La carga de este material deberá estar cubierta con lona, para evitar su caída en vías públicas u otros espacios públicos o privados.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE IDAAN	Costos incluidos en el alcance de los servicios del contratista o subcontratista	

Cuadro 10.2		Compactación del suelo Suelo, agua				
Impacto	Componente afectado	Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Impacto Componente afectado	Medidas	Evitar la compactación de suelos aledaños al sitio de obras	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE IDAAN	Honorarios del inspector ambiental	Construcción
		Remover la vegetación solamente en los sitios debidamente marcados y delimitados para este fin, particularmente a lo largo del trayecto en servidumbres hídricas o en zonas próximas a las riberas de ríos o quebradas.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE IDAAN		
		La excavación de la infraestructura del dique, no generará grandes materiales, debido a que el fondo es arenoso, y será reutilizada como mortero dentro de la construcción.	Promotor,		2,000.00	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

<b>Cuadro 10.2</b>					
<b>Impacto</b>	Compactación del suelo				
<b>Componente afectado</b>	Suelo, agua				
<b>Medidas</b>	<b>Responsable</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costos</b>	<b>Fase</b>	
Restaurar los sitios o áreas que han sido intervenidos temporalmente (recuperación del suelo, siembra de grama y regeneración natural)	Contratista  Promotor, Contratista	MIAMBIENTE  IDAAN  MIAMBIENTE  IDAAN	2,000.00		

<b>Cuadro 10.3</b>					
<b>Impacto</b>	Contaminación del Suelo por Derrames				
<b>Componente afectado</b>	Suelo y agua				
<b>Medidas</b>	<b>Responsable</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costos</b>	<b>Fase</b>	
Mantener en buen estado la maquinaria y equipos pesados durante las actividades de construcción	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, IDAAN			
Las actividades de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se realizarán fuera del alineamiento de las obras en instalaciones o talleres autorizados para tal fin.  Los residuos peligrosos (restos de aceite, lubricantes, pintura, etc.) serán gestionados conforme a su naturaleza y de acuerdo a la normativa vigente, almacenándolos y rotulándolos en sitios apropiados, de forma segura. Se evitará cualquier acción que pueda provocar vertidos hacia el ambiente y se contará con material absorbente para evitar derrames (arena, trapos, aserrín, kits antiderrames).  No se localizarán zonas de almacenamiento de materiales y sustancias cerca del cauce de ningún cuerpo de agua	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, IDAAN	Contos incluidos en el alcance de los contratistas o subcontratista	Construcción	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

<b>Cuadro 10.3</b>				
<b>Impacto</b>	Contaminación del Suelo por Derrames			
<b>Componente afectado</b>	Suelo y agua			
<b>Medidas</b>	<b>Responsable</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costos</b>	<b>Fase</b>
No se deberán realizar mantenimientos de equipos pesados o de vehículos en el área del proyecto. Estas actividades se realizarán en un taller debidamente autorizado para tal fin.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, IDAAN	Medida preventiva (sin costo)	

<b>Cuadro 10.4</b>				
<b>Impacto</b>	Pérdida de suelos			
<b>Componente afectado</b>	Suelo, uso de suelo, agua			
<b>Medidas</b>	<b>Responsable</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costos</b>	<b>Fase</b>
Programar las obras en época de verano para evitar la erosión hídrica. Evitar la erosión colocando estructuras de contención como contrapesos de rocas (gaviones), zanjas o canales de infiltración y colectores de aguas lluvias, particularmente en cercanía de los cuerpos de agua.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, IDAAN	Costos incluidos en la ingeniería del proyecto	Construcción
El material sobrante de las excavaciones, se depositará en lugares previamente aprobados por la inspección y se reutilizará en otros sitios para los fines de revegetación de las áreas temporalmente intervenidas, sobre todo en áreas donde se atraviesan parques públicos.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, IDAAN	Costo administrativo	Antes de la Construcción

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

<b>Cuadro 10.5</b>		Alteración de la calidad del agua				
<b>Impacto</b>		Agua				
<b>Componente afectado</b>	<b>Medidas</b>	<b>Responsable</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costos</b>	<b>Fase</b>	
Instruir al personal sobre la necesidad de no depositar en el cauce de los ríos o quebradas elementos como troncos, ramas, rocas grandes u otro material de desecho (escombros, caliche)		Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, IDAAN	Honorarios del inspector ambiental	Construcción	
		Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, IDAAN			
		Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, IDAAN	Costos incluidos en la medidas de control de erosión y sedimentación		
		Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, IDAAN			
		Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, IDAAN	Honorarios del inspector ambiental		
No se debe interrumpir ningún drenaje o realizar el desvío de quebradas. Estos cuerpos de agua deberán ser preservados						
Implementar obras de conservación de suelos (barreras de contención, zanjas de infiltración).en cercanía a los ríos y quebradas						
No desmontar árboles o vegetación adyacente a los cuerpos de agua o aquella que forma parte de la zona de servidumbre fluvial.						

<b>Cuadro 10.6</b>		Generación de polvo, emisiones y ruido				
<b>Impacto</b>		Aire y socioeconómico				
<b>Componente afectado</b>	<b>Medidas</b>	<b>Responsable</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costos</b>	<b>Fase</b>	
Humedecer periódicamente el área durante la época seca para evitar el material particulado al aire (uso de camiones cisterna)		Promotor, Contratista	MIAMBIENTE IDAAN	Costo administrativo	Construcción	
		Promotor, Contratista	MIAMBIENTE IDAAN			
		Promotor, Contratista	MIAMBIENTE IDAAN			
Efectuar mantenimiento de los equipos pesados y vehículos para evitar o minimizar las emisiones de fuentes móviles						
Efectuar mantenimiento de los equipos pesados y vehículos para evitar la generación de ruido.						

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Cuadro 10.6				
Impacto	Generación de polvo, emisiones y ruido			
Componente afectado	Aire y socioeconómico			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Mantener en buen estado físico y de operación, la maquinaria y equipos pesados durante la ejecución de los trabajos de construcción del proyecto	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE MINSA IDAAN	Ya incluido	Construcción
Disminuir la velocidad de los camiones en aquellas vías o caminos que por su situación generan un exceso de contaminación del aire con polvo y partículas (sobre todo en época seca)	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE MINSA IDAAN	Honorarios del inspector ambiental	
Establecimiento de un cronograma para la operación de la maquinaria y equipo de construcción a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE MINSA IDAAN	Costo administrativo	
Prohibición de toda quema de residuos, materiales o vegetación desmontada a lo largo de los tramos que conforman el proyecto..	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE IDAAN	Honorarios del inspector ambiental	
En las áreas con terreno descubierto y donde se realizarán excavaciones, se deberá rociar con agua, por lo menos dos veces durante la época seca o durante largos periodos sin lluvia en las estación lluviosa.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE MINSA, IDAAN	2,500.00	
Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva si así lo requiere, según la actividad y tiempo de exposición.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE IDAAN, MITRADEL	Costo administrativo	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Cuadro 10.7		Afectación de la vegetación			
Impacto	Componente afectado	Vegetación, fauna			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase	
Revegetar las áreas intervenidas con especies nativas para acrecentar el aspecto paisajístico a lo largo de los tramos donde originalmente hubo algo de área verde (zonas de parques, riberas de ríos y quebradas, servidumbres viales)	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, IDAAN	Incluido en el Plan de Revegetación o recuperación de las áreas intervenidas temporalmente	Construcción	
Demarcar previo al desmonte de la vegetación, los sitios de obras civiles.			Honorario del inspector ambiental		
Prohibición de toda quema de residuos, materiales o vegetación					
Preservar al máximo posible la vegetación que forma parte de la zona de servidumbre fluvial.			Honorario del inspector ambiental		Construcción
Cumplir con la Ley No.1 de 3 de febrero de 1994 Por la cual se establece la Legislación Forestal en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.	Promotor	MIAMBIENTE, IDAAN	No establecido	Antes de la Construcción	
Cumplir con la Resolución ANAM AG-0235-2003 Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala o formaciones gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, del	Promotor	MIAMBIENTE, IDAAN	No establecido	Antes de la Construcción	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

<b>Cuadro 10.7</b>				
Impacto	Afectación de la vegetación			
Componente afectado	Vegetación, fauna			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
proyecto (Mejoras a Infraestructuras del IDAAN, PTAP, sub y estaciones de bombeo).				

<b>Cuadro 10.8</b>				
Impacto	Alteración de la poca fauna existente			
Impacto	Reducción de hábitat para la fauna			
Impacto	Atropello de animales			
Componente afectado	Fauna			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Limitar el acceso de trabajadores, maquinaria y vehículos sólo a las áreas de construcción. Realizar charlas de educación ambiental sobre protección de la fauna		MIAMBIENTE, IDAAN	Incluido en el Plan de Educación Ambiental	Construcción
Evitar hacer limpieza del terreno mediante el uso de fuego		MIAMBIENTE, IDAAN	Honorarios del inspector ambiental	Construcción
Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de algunos elementos de la fauna que pueda localizarse en áreas cercanas a ríos y quebradas y en zonas de potreros.		MIAMBIENTE, IDAAN		
De ser necesario, las actividades de rescate de fauna deberán realizarse antes de iniciar la fase de construcción. En caso de rescate, se utilizarán trampas, redes o ganchos manuales procurando capturar la mayor cantidad de individuos o elementos de la fauna que puedan encontrarse, incluyendo el rescate de crías, nidos o pichones. Se deberá informar a MIAMBIENTE sobre las capturas y cantidad de individuos rescatados y se determinará de manera conjunta con dicha entidad, el sitio más apropiado para efectuar las liberaciones.		MIAMBIENTE, IDAAN	Incluido en el Plan de Rescate y Reubicación de la Fauna	Antes y durante la construcción
Implementar el Plan de Revegetación, Plan de Rescate y Reubicación, esto permitirá el refugio o albergue de algunas especies de fauna (avifauna, anfibios, ardillas, iguanas, etc.)		MIAMBIENTE, IDAAN	Incluido en los respectivos programas	Construcción

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Cuadro 10.9	Ocurrencia de accidentes laborales				
Impacto	Socioeconómico				
Componente afectado	Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Impacto	Establecer un sistema de señalización adecuado según las áreas de trabajo.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE , MITRADEL	4,000.00	Construcción
	Educar a los trabajadores sobre las medidas de seguridad laboral e higiene ocupacional	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE MINSA MITRADEL IDAAN	Incluido en el Plan de Educación	
	Proporcionar a los trabajadores los equipos de protección personal (cascos, guantes, botas, tapones, lentes, mascarillas, etc.)	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE MITRADEL IDAAN	3,000,00	
	Velar por el uso obligatorio de los equipos de protección personal.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE MITRADEL IDAAN		
	Cumplir con los periodos de descanso establecidos	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE MITRADEL IDAAN	Honorarios del inspector de seguridad	
	Queda además prohibido fumar o hacer fogatas en el área de influencia del proyecto	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE MITRADEL IDAAN		
		Promotor, Contratista	MIAMBIENTE MITRADEL IDAAN		
Impacto	Al cargar un vehículo se tendrá en cuenta que la carga no implique riesgo alguno. La misma debe estar bien asegurada y repartida para evitar desplazamientos y/o caídas; de sobrepasar la longitud de la carrocería, deberá estar debidamente señalizada según las reglamentaciones vigentes	Promotor Contratista	MIAMBIENTE MITRADEL IDAAN	Honorarios del inspector de seguridad	Construcción
	En todos los trabajos de excavación que se realicen con taludes no estables, se dispondrá una adecuada entibación o contención a partir de cierta profundidad, que estará en función de las características del terreno	Promotor Contratista	MIAMBIENTE MITRADEL IDAAN	Honorarios del inspector de seguridad	Construcción

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Cuadro 10.9				
Impacto	Ocurrencia de accidentes laborales			
Componente afectado	Socioeconómico			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Los entibados se realizarán a medida que se profundice en el terreno y por franjas cuya altura máxima vendrá dada por las condiciones del terreno. En ningún momento, la profundidad de la franja pendiente de entibar será superior a 1.50 metros. El desentibado se realizará de abajo a arriba. El entibado de dichas excavaciones se deberá realizar desde el exterior, de tal manera que los trabajadores no tengan que permanecer en la excavación.	Promotor Contratista	MIAMBIENTE MITRADEL IDAAN		
Las paredes de las excavaciones y los bordes superiores de los taludes deben despejarse de los bloques o piedras cuya caída pudiere provocar accidentes. El material despejado debe depositarse a 1 metro, como mínimo, del borde de la excavación.	Promotor Contratista	MIAMBIENTE MITRADEL IDAAN	Honorarios del inspector de seguridad	Construcción
A los trabajadores expuestos a altas temperaturas se les suministrará agua potable en forma tal que se sientan estimulados a beber frecuentemente. El agua debe estar fría y próxima al puesto de trabajo	Promotor Contratista	MIAMBIENTE MITRADEL MINSA IDAAN	1,500.00	Construcción



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Cuadro 10.10	Impacto	Riesgo de accidentes a terceros		
Componente afectado		Socioeconómico y cultural		
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Las vías de acceso deberán, en lo posible, ser transitables en toda época, sin importar las condiciones climáticas.	Promotor Contratista	MIAMBIENTE, ATTT, MOP, IDAAN	Honorarios del inspector de seguridad	Durante y después de la construcción
Se controlará la velocidad de los vehículos, particularmente en las zonas urbanas o en las carreteras con viviendas cercanas		MIAMBIENTE, ATTT, IDAAN		Construcción
Los vehículos contarán con alarma sonora de operación en reversa		MIAMBIENTE, ATTT, IDAAN	Honorarios del inspector de seguridad	Construcción
Se ha de mantener una adecuada señalización en el área de la obra		MIAMBIENTE, ATTT, MOP, IDAAN	Incluido en el Plan de Señalización	Construcción
	Promotor Contratista			
Impedir en lo posible el acceso de personas ajenas al área de trabajo (ej, familiares, amigos, etc.), ya que esto puede provocar distracciones o accidentes.	Promotor Contratista	MIAMBIENTE, IDAAN		Construcción
La seguridad de la población aledaña a los sitios del -proyecto guarda relación estrecha con la comunicación social, la señalización e iluminación adecuadas de los sitios de intervención, entre otros factores que ponen a conocimiento de la misma la naturaleza de las actividades desarrolladas, como los riesgos y peligros asociados y las medidas de cuidado, prevención y/o control de dichos riesgos recomendadas por parte de los responsables del proyecto, de manera que la población vecina pueda tomar los cuidados pertinentes para salvaguardar su seguridad física.	Promotor	MIAMBIENTE, IDAAN	Costos incluidos en el alcance de los servicios del contratista o subcontratista	Construcción

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

<b>Cuadro 10.10</b>					
<b>Impacto</b>	Riesgo de accidentes a terceros				
<b>Componente afectado</b>	Socioeconómico y cultural				
<b>Medidas</b>		<b>Responsable</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costos</b>	<b>Fase</b>
proyecto, de manera que la población vecina pueda tomar los cuidados pertinentes para salvaguardar su seguridad física.					

<b>Cuadro 10.11</b>					
<b>Impacto</b>	Posible afectación de restos arqueológicos				
<b>Componente afectado</b>	Socioeconómico y cultural				
<b>Medidas</b>		<b>Responsable</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costos</b>	<b>Fase</b>
No hubo evidencias culturales durante la prospección arqueológica. No obstante, en caso de hallazgos fortuitos se debe comunicar a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico. Esta medida está basada en la Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada parcialmente por la Ley No. 58 de agosto de 2003, en la cual se establecen las garantías para la preservación del Patrimonio Histórico Cultural de la Nación		Promotor Contratista	MIAMBIENTE, INAC, IDAAN	Costos de Ingeniería	Antes de la construcción

<b>Cuadro 10.12</b>					
<b>Impacto</b>	Riesgo de afectación a propiedades e infraestructuras existentes				
<b>Impacto</b>	Riesgo de afectación como consecuencia de interrupciones en los servicios básicos				
<b>Componente afectado</b>	Suelo, aire, socioeconómico y cultural				
<b>Medidas</b>	<b>Responsable</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costos</b>	<b>Fase</b>	
Planificar y mantener el orden y limpieza en la zona de obra, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad, tales como manejo de materiales e insumos, disposición de residuos, zonas de sanitarios, zonas descanso del personal de la obra, entre otras, con el fin de alterar la menor superficie posible y limitar el espacio de acción del personal de la obra a los estrictamente necesario o establecido. Todas estas áreas	Promotor, (Contratista)	MIAMBIENTE, IDAAN	Costos Administrativo	Construcción	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Cuadro 10.12				
Impacto	Riesgo de afectación a propiedades e infraestructuras existentes			
Impacto	Riesgo de afectación como consecuencia de interrupciones en los servicios básicos			
Componente afectado	Suelo, aire, socioeconómico y cultural			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
deberán contar con señalizaciones	Promotor, (Contratista)			
Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar cualquier tipo de daño a bienes materiales diversos aledaños a los sitios de obra, que pudieran ocurrir por negligencias operacionales, malas prácticas, mal funcionamiento de vehículos, equipos y maquinarias, entre otros. Se hará responsable al Contratista de cualquier daño y perjuicio que la obra o sus operarios occasionen, debiendo cargar con los resarcimientos correspondientes.	Promotor, (Contratista)	MIAMBIENTE, IDAAN, Municipio de San Carlos		
Los resarcimientos podrían ser de carácter económico o de reposición de los daños ocasionados, de tal manera que se deje la infraestructura en un estado igual o mejor que el inicial.	Promotor, (Contratista)	MIAMBIENTE, IDAAN, Municipio de San Carlos	Costos de ingeniería Costos de ingeniería	Construcción
Se deberá garantizar que no se produzcan daños a infraestructuras de propiedades públicas y privadas aledañas a la zona de obra, debido a la operación de equipos y maquinarias. En caso de ocurrir algún daño, se deberá cuantificar y reparar a costa del Contratista.	Promotor, (Contratista)	MIAMBIENTE, IDAAN, Municipio de San Carlos	Costos de ingeniería Costos de ingeniería	Construcción

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

<b>Cuadro 10.13</b>		Riesgos de conflictos entre la población y los trabajadores				
<b>Impacto</b>		Agua				
<b>Componente afectado</b>		<b>Medidas</b>	<b>Responsable</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costos</b>	<b>Fase</b>
		Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier tipo de daño a personas o bienes materiales diversos aledaños a los sitios de obra, que pudieran ocurrir por negligencias operacionales, malas prácticas, mal funcionamiento de vehículos, equipos y maquinarias, entre otros.	Promotor	MIAMBIENTE IDAAN, Municipio de San Carlos	Costos de ingeniería	Antes y durante la construcción
		Evitar los conflictos con los pobladores y autoridades locales del área de influencia de las obras	Promotor	MIAMBIENTE IDAAN Municipio de San Carlos	Honorario del personal social y de quejas y reclamos	Antes y durante la construcción
		Se prohíbe la introducción, venta y consumo de bebidas alcohólicas en locales de trabajo.	Promotor	MIAMBIENTE MITRADEL IDAAN Policía Nacional	Honorario del personal social	Antes y durante la construcción
		Se Construirán muros o cercas perimetrales a fin de aislar los sitios de obras y evitar el ingreso innecesario de personas ajenas al proyecto en cuestión o de animales. Se deberá además proveer la señalización adecuada de las zonas de obras a fin de advertir a la población vecina sobre los trabajos en ejecución y los posibles riesgos asociados	Promotor	MIAMBIENTE IDAAN	Ingeniería del proyecto	Antes y durante la construcción

<b>Cuadro 10.13</b>		Molestias producto de la generación de polvo o lodo (época de lluvias)				
<b>Impacto</b>		Molestias producto de la generación de polvo o lodo (época de lluvias)				
<b>Componente afectado</b>		<b>Medidas</b>	<b>Responsable</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costos</b>	<b>Fase</b>
		Utilizar cobertura con lona durante el transporte de materiales de construcción que generan polvo o material particulado. El objetivo es evitar la generación de polvo y el derrame de sobrantes durante el transporte de los materiales	Promotor.	MIAMBIENTE IDAAN	Incluido en las medidas de control de polvo, emisiones y ruido (Cuadro 10.6)	Construcción
		Humedecer periódicamente el área durante la época seca para evitar el				

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

<b>Cuadro 10.13</b>					
<b>Impacto</b>	Molestias producto de la generación de polvo o lodo (época de lluvias)				
<b>Componente afectado</b>					
<b>Medidas</b>	<b>Responsable</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costos</b>	<b>Fase</b>	
Dotar de capacitaciones o entrenamientos al personal de la obra, de modo a que ellos cuenten con una buena práctica a la hora de manipular los materiales e insumos, de manera a disminuir lo máximo posible la generación de polvos.	Promotor	MIAMBIENTE , IDAAN	Honorarios del inspector de seguridad	Construcción	
Realizar la limpieza y restauración de las áreas intervenidas, de manera que el entorno ambiental intervenido recupere el estado en que se encontraba sin la implementación del proyecto	Promotor	MIAMBIENTE IDAAN	2,700.00	Durante y después de la construcción	
Se dispondrán de los permisos reglamentarios donde se autorice el uso de los botaderos temporales y deberán contar con sus coordenadas de ubicación.	Promotor	MIAMBIENTE IDAAN	Costo incluido en el cuadro 10.1 Medidas de control de Erosión y Sedimentación	Construcción	
Las áreas de almacenamiento deberán mantenerse limpias y los materiales apilados o colocados correctamente. Este material apilado deberá estar protegido o cubierto con plástico negro y resistente para evitar su dispersión (aire) o arrastre (lluvias).					

**Cuadro 10.17. Fase de Mantenimiento**

Trabajos	Define las tareas necesarias para permitir y asegurar el crecimiento de las especies y árboles sembrados (limpieza, plateo, podas, control de plagas y enfermedades, deshie).
Protección	Considera la descripción de trabajos de corte de rondas corta fuego como prevención de incendios dentro de la parcela reforestada. En arborización urbana se debe colocar de cercos para evitar daños a los plantones por los peatones.

**Costo aproximado: B/1,000.00**

**Programa de Mitigación sobre Bienes Privados.**

**No aplica, en vista de que no hay población cercana ni viviendas dentro del área a impactar.**

## **10.2. ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS**

El Promotor del proyecto es el **Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)**, delegando responsabilidades en el Contratista de construcción.

## **10.3. MONITOREO**

### **Objetivos**

- Señalar los impactos detectados en el EsIA y comprobar que las medidas preventivas y/o correctivas propuestas se han realizado y son eficaces.
- Detectar los impactos no previstos en el EsIA y proponer las medidas correctoras adecuadas y velar por su ejecución y eficacia.
- Comprobar y verificar los impactos previstos.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

### **Funciones**

El monitoreo ambiental lo realizará el promotor del proyecto. Para este fin contratará los servicios profesionales de Inspectores Ambientales o designará a técnicos especializados en asuntos ambientales, con el objeto de darle seguimiento al Plan de Monitoreo.

Para la ejecución del Plan de Monitoreo, el promotor, a través de los Inspectores Ambientales, le dará seguimiento a las acciones, medidas, planes y programas incluidos en el PMA. El personal de monitoreo ambiental debe observar todas las actividades durante la etapa de construcción y operación del proyecto

Los Ingenieros Ambientales o los Inspectores Ambientales contratados, deberán cumplir con las siguientes responsabilidades.

- Realizar las actividades de monitoreo periódicamente.
- Mantener una base de datos del proyecto relacionada con el EsIA, la resolución que lo apruebe y demás compromisos adquiridos de cumplimiento obligatorio.
- Elaborar los informes de monitoreo para las entidades competentes (MIAMBIENTE, IDAAN).
- Elaborar informes periódicos sobre la situación ambiental del Proyecto.
- Cumplir con todo lo establecido en el PMA.
- Mantener informado al Promotor sobre cualquier incumplimiento dentro de las 24 horas de haberse producido dicho incumplimiento.

El campamento, sus instalaciones y patio de máquinas, deberán ubicarse en zonas de mínimo riesgo de contaminación para las aguas superficiales y para la vegetación.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Se estima la inversión de un monto de **B/17,700.00**, en concepto de mitigación ambiental.

### **PROGRAMAS DE MANEJO Y CONTROL AMBIENTAL COMPLEMENTARIOS A LAS MEDIDAS:**

#### **Programa de Manejo de Desechos**

Durante la construcción de la obra se generarán diferentes tipos de desechos, que podrán impactar negativamente el entorno del área de construcción y operación del proyecto de forma temporal y/o permanente, si no se toman las medidas de control apropiadamente.

#### **Objetivos:**

- Clasificar los desechos generados y proponer su debido tratamiento. Establecer normas de manejo de todos los desechos generados durante la ejecución de la obra.

#### **Normas Aplicables**

- Ley No.1 del 3 de febrero de 1994. Ley sobre protección forestal, artículos 23 y 24.
- Ley No.24 del 7 de junio de 1995 sobre vida silvestre.
- Reglamento Técnico COPANIT- DGNTI- 43-2001. Manejo de Sustancias Químicas.
- Ley 30 de 12 de julio de 2000, sobre limpieza en lugares públicos.

Para un mejor manejo de estos desechos, la empresa contratista deberá realizar una diferenciación entre los desechos generados, para lo cual presentamos la siguiente clasificación:

**Desechos no peligrosos:** estos a su vez se dividen en orgánicos e

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

inorgánicos. Desechos orgánicos:

- Restos Vegetales: producto de las acciones de limpieza y desarraigue.
- Suelo removido del movimiento de tierra.
- Desechos sanitarios producidos por los trabajadores.

**Desechos inorgánicos:**

- Escombros: de las acciones de remoción y reubicación de infraestructuras existentes en las áreas de construcción.
- Restos de los desechos de la construcción: tuberías, alambres, maderas, concreto, acero, plásticos, envases de comidas, etc. Se contará con tanque de 55 galones rotulados con su respectiva tapa, con bolsas plásticas, al final de cada día, éstas bolsas se apilarán dentro de la PTAP de San Carlos, en un tanque rotulado, hasta que venta el servicio de recolección de la basura municipal, ,el resto de los desechos de construcción estarán clasificados según su material, fuera del área de la servidumbre pública del río, y serán trasladados a la PTAP de San Carlos, temporalmente, dónde se reutilizarán en trabajos de mantenimiento interno que demanda la PTAP.

**Desechos peligrosos:** La fuente principal de desperdicios peligrosos son los recipientes utilizados durante el intercambio de aceites y lubricantes en la reparación y mantenimiento de la maquinaria y el equipo pesado. Así como los aceites quemados, lubricantes, filtros de aceite del equipo pesado y el equipo hidráulico utilizado. Para el tratamiento y administración de los residuos peligrosos se deberán extremar los cuidados y la supervisión por parte de todos los trabajadores de la obra.

Para llevar a cabo el plan de manejo de desechos se seguirán los siguientes pasos:

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

- Instruir a los trabajadores sobre el manejo y categorización de los residuos que deben ser eliminados.
- Efectuar una campaña dedicada a minimizar entre los trabajadores del proyecto, la producción de residuos sólidos en general.
- Estar pendientes que el proceso de separación de residuos se lleve a cabo eficazmente.

Tratar de reciclar los residuos que sean posibles, para su reutilización dentro de las labores de construcción o en otros proyectos.

A continuación, se presentan las medidas de control ambiental para los desechos sólidos durante la ejecución del proyecto.

**Cuadro No. 10.14. Medidas para el Manejo de Desechos**

Evitar que se depositen y acumulen residuos vegetales y otros productos de la limpieza y desarraigue, en los bordes de las vías o en cualquier curso de agua cercano a las áreas de construcción.

Los desechos no podrán ser quemados.

Se deberá mantener los drenajes cercanos a las áreas de excavación, limpios de desperdicios sólidos para evitar su colmatación o taponamiento

Deberá realizarse la limpieza diaria de los desechos que se generen en la vía. De ser posible, los desechos de mayor volumen deberán ser llevados inmediatamente al botadero municipal. Los desechos que ocupen menor volumen podrán ser colocados de manera temporal en el contenedor ubicado en el

En caso tal, que el material de caliche que se genere durante la demolición del pavimento, sea solicitado como material de relleno por cualquier propiedad privada, esta solicitud deberá ser firmada por el dueño de la propiedad y la empresa deberá mantenerla en sus registros.

- Depositar los residuos en bolsas plásticas, dentro de tanques de 55 galones a lo largo del proyecto. Estos tanques deberán ser señalizados y ubicados en las aceras, alterando lo menor posible el tránsito peatonal.

El aceite producto de los mantenimientos del equipo deberá ser recolectado en tanques de cinco galones, éstos deben ser colocados en el área de almacenamiento dispuesto para los residuos peligrosos.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Las áreas donde se maneje aceite o exista maquinaria que pueda derramar aceite en el piso deben contar con material absorbente para la limpieza del derrame tan pronto ocurra. Estas áreas deben mantenerse limpias en todo momento. Se evitará el manejo de aceites o lubricantes en áreas donde existan drenajes cercanos.

Los recipientes de los desechos peligrosos deben ser manejados de acuerdo a su hoja de datos químicos.

Queda prohibido todo vertimiento de aceite usado en aguas superficiales, subterráneas y sobre el suelo, así como todo vertimiento incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.

Los contratos con las empresas suplidoras del concreto, deberán incluir la responsabilidad de la limpieza de las tulas, por parte de éstas en sitios autorizados para estos fines.

Contar con un camión o contratar los servicios de una empresa que brinde el servicio de recolección de los desechos de construcción, que serán acumulados de manera temporal en el contenedor en el área del campamento.

**Costo aproximado: B/2,000.00**

**Programa de Manejo de Campamento e Infraestructuras Temporales**

Para la ejecución de las actividades de construcción se contará con una oficina completa cercana al área del Proyecto, arrendada con contrato de alquiler, y dispondrá del espacio para almacenar material estrictamente necesario. No habrá pernoctación del equipo y maquinaria dentro del área de influencia, dado que cada equipo y maquinaria será puntual en su actividad, al finalizar la jornada diaria se retirará del área de trabajo. (Ver documentos legales).

**Objetivos del Programa:**

- Contar con un área centralizada para dirigir todas las acciones de la obra, disminuyendo el riesgo sobre los bienes de la empresa, el personal que labora y el deterioro del ambiente por un mal manejo de los recursos.

**Cuadro No. 10.15 Programa de Manejo de Campamento e Infraestructuras**

La selección del área donde se ubique deberá ser una zona segura y que permita un adecuado desplazamiento hacia los distintos sitios de construcción.

Esta área deberá estar cercada, señalizada y no debe permitirse el acceso a personas ajenas a la empresa contratista.

Deberá contarse con un área habilitada para el cambio de ropa de los trabajadores y guardar sus pertenencias.

El campamento deberá contar con los servicios básicos de agua, energía eléctrica y baños para los trabajadores. Los baños sanitarios serán a razón de 1 por cada 20 trabajadores.

Las instalaciones eléctricas deberán contar con la aprobación por parte de la Oficina de los Bomberos.

Conformar, compactar el terreno y mantener un drenaje adecuado del área.

Una vez termine la labor de mantenimiento de cada equipo, las sustancias recogidas deberán ser traspasadas por medio de embudos a los tanques de 55 galones para su traslado fuera de las áreas de construcción.

Deberá existir un lugar seco y fresco para la colocación temporal de los tanques de 55 galones con aceites usados para su transporte hacia una empresa recicladora.

Seleccionar sitios bajo techo para la colocación temporal de las llantas en desuso hasta su disposición final.

Contar con extintores de incendios de acuerdo a las normas de seguridad del Cuerpo de Bomberos.

Todos los productos químicos que sean manejados para el uso en el proyecto deberán contar con las hojas MSDS.

Mantener el área limpia y organizada

Colocar letreros informativos, prohibitivos y de prevención.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Colocar recipientes para la recolección de los desechos inorgánicos de los trabajadores: recipientes de comida, lata, cartuchos, etc. y los propios de la construcción (varillas de acero, alambres, clavos, maderas y sacos de cemento, etc.).

Deberá ubicarse contenedores para los desechos de la construcción que no puedan ser dispuestos en el servicio de recolección Municipal de San Carlos.

**Costo aproximado: B/4,400.00**

**Programa de Compensación por la afectación a la vegetación.**

La ejecución del proyecto implica tala de árboles aislados dentro de las servidumbres de las vías o a lo largo de las servidumbres fluviales. Por tal razón, de darse tala alguna, se contempla la ejecución de un Programa de Revegetación.

**Objetivo:**

- Compensar la pérdida de las especies de la flora ocasionada por la tala de los árboles ubicados sobre el alineamiento del proyecto, que interfieran con los trabajos a realizar.

**Normas aplicables:**

- Ley 1 de 3 de febrero de 1994. Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá, y se dictan otras disposiciones.

Este Plan de Revegetación deberá presentarse ante MIAMBIENTE para su evaluación y aprobación. Este documento debe contemplar los criterios de revegetación de MIAMBIENTE y debe ser elaborado considerando los siguientes:

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Cuadro 10.16. Fase de Establecimiento:**

Selección del Sitio	De ser necesaria la tala, se presentará un Plan de Reforestación, deberá ser aprobado por MIAMBIENTE, por lo cual se debe realizar la coordinación adecuada, previo a la elaboración del plan de reforestación y arborización. de manera a recomponer el medio arbóreo perdido.
Cantidad de árboles	Esta debe ser estimada en base a la relación de sembrar diez árboles por cada uno talado. La cantidad a reforestar aproximada se estimará al finalizar las actividades de tala.
Selección de especies	La selección de las especies debe considerar el ambiente dentro del cual serán establecidas (calles o avenidas, áreas de herbazal, rastrojos, etc.).
Distribución	Se deben detallar informaciones de ubicación de las especies y las cantidades por especie a plantar.
Tamaño de plantones	Por normas del MOP, el tamaño mínimo de los plantones será de 1 a 1.50 metros; sin embargo esta norma no debe retrasar la ejecución de la reforestación por lo cual en ausencia de dichas dimensiones se podrán utilizar plantones similares con
Preparación del suelo	Describir todas las tareas tendientes a preparar el área para la siembra
Espaciamiento y densidad de siembra	Considerar la topografía y las características de la reforestación para determinar el sistema de espaciamiento y la densidad de plantas. En servidumbres de calles y avenidas se debe considerar el diámetro de la copa de las especies para establecer
Cronograma de Establecimiento	Distribución de las tareas a realizar durante la fase de establecimiento de la plantación.

Este plan debe realizarse y orientarse principalmente hacia la recuperación de las áreas afectadas por el proyecto o hacia la recuperación de ambientes afectados por la acción antrópica estableciendo un período de mantenimiento de dos años. Dentro del mantenimiento se contemplará

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Cuadro 10.17. Fase de Mantenimiento**

Trabajos	Define las tareas necesarias para permitir y asegurar el crecimiento de las especies y árboles sembrados (limpieza, plateo, podas, control de plagas y enfermedades, deshielo,
Protección	Considera la descripción de trabajos de corte de rondas corta fuego como prevención de incendios dentro de la parcela reforestada. En arborización urbana se debe colocar de cercos para evitar daños a los plantones por los peatones.

**Costo aproximado: B/1,000.00**

**Programa de Mitigación sobre Bienes Privados.**

**No aplica, en vista de que no hay población cercana ni viviendas dentro del área a impactar.**

**10.2. ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS**

El Promotor del proyecto es el **Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)**, delegando responsabilidades en el Contratista de construcción.

**10.3. MONITOREO**

**Objetivos**

- Señalar los impactos detectados en el EsIA y comprobar que las medidas preventivas y/o correctivas propuestas se han realizado y son eficaces.
- Detectar los impactos no previstos en el EsIA y proponer las medidas correctoras adecuadas y velar por su ejecución y eficacia.
- Comprobar y verificar los impactos previstos.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

### **Funciones**

El monitoreo ambiental lo realizará el promotor del proyecto. Para este fin contratará los servicios profesionales de Inspectores Ambientales o designará a técnicos especializados en asuntos ambientales, con el objeto de darle seguimiento al Plan de Monitoreo.

Para la ejecución del Plan de Monitoreo, el promotor, a través de los Inspectores Ambientales, le dará seguimiento a las acciones, medidas, planes y programas incluidos en el PMA. El personal de monitoreo ambiental debe observar todas las actividades durante la etapa de construcción y operación del proyecto

Los Ingenieros Ambientales o los Inspectores Ambientales contratados, deberán cumplir con las siguientes responsabilidades.

- Realizar las actividades de monitoreo periódicamente.
- Mantener una base de datos del proyecto relacionada con el EsIA, la resolución que lo apruebe y demás compromisos adquiridos de cumplimiento obligatorio.
- Elaborar los informes de monitoreo para las entidades competentes (MIAMBIENTE, IDAAN).
- Elaborar informes periódicos sobre la situación ambiental del Proyecto.
- Cumplir con todo lo establecido en el PMA.
- Mantener informado al Promotor sobre cualquier incumplimiento dentro de las 24 horas de haberse producido dicho incumplimiento.

El campamento, sus instalaciones y patio de máquinas, deberán ubicarse en zonas de mínimo riesgo de contaminación para las aguas superficiales y para la vegetación.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

El movimiento de tierra, producto de las excavaciones afectará moderadamente las vías públicas, áreas verdes, zonas ubicadas en las márgenes de los ríos y quebradas, el paisaje del lugar, y puede ocasionar molestias a las comunidades aledañas.

Después de realizado el movimiento de tierra, pueden generarse diversos desechos (sobrantes de tierra, escombros, residuos de mezcla de cemento, restos de materiales de construcción, etc. Estos deberán depositarse en lugares previamente seleccionados para ello, ya sea para otros rellenos o para su disposición adecuada.

El periodo de monitoreo durante la Fase de Construcción abarcará todos los componentes de desarrollo del Proyecto. Durante la Fase de Operación se tendrá que supervisar o verificar el adecuado mantenimiento de las áreas verdes, la debida disposición de la basura generada por el personal que trabajará en el Mejoras a Infraestructuras administrativo del IDAAN, en el laboratorio de calidad y el adecuado funcionamiento de la planta de tratamiento de agua potable de San Carlos, al menos una vez al año.

**Los resultados del plan de monitoreo se evaluarán y documentarán en informes, semestrales y anuales.**

Eventos imprevistos como accidentes que ocasionen derrames de productos tóxicos o peligrosos o programas especiales y extraordinarios de reparaciones y mantenimiento, accidentes laborales, siempre requerirán de informes especiales para documentar la magnitud de los impactos y la efectividad de la respuesta.

**Cuadro 10.21.** Cronograma de Monitoreo Ambiental (etapa de construcción).

FM: Frecuencia de Monitoreo

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS. DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Cuadro 10.22 . Cronograma de Monitoreo Ambiental (etapa de operación).**

FM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Costo B/.
Mantenimiento de las áreas revegetadas durante tres años	<b>C</b>																								Administración y mantenimiento del IDAAN
Manejo y disposición de desechos sólidos	<b>C</b>																								Administración y mantenimiento del IDAAN
Operación y Mantenimiento del Dique, galería de Infiltración, Muros de contención con gaviones																									Administración y mantenimiento del IDAAN

FM: Frecuencia de Monitoreo

C: Continuo

S: Semestral

Costo estimado del monitoreo para toda la construcción: **B/.6,000.00**

#### 10.4. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Cuadro 10.23. Cronograma de Ejecución.

Plan de Manejo / meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Medidas de Mitigación																								
Programas Complementarios de Manejo y Control Ambiental																								
Monitoreo																								
Plan de Participación Ciudadana																								
Plan de Prevención de Riesgos																								
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora																								
Plan de Educación Ambiental																								
Plan de Contingencia																								
Plan de Recuperación y Abandono																								

## **10.5. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

El Plan de Participación ciudadana tendrá el fin de establecer los canales de comunicación con los actores relevantes del Proyecto e integrar a la comunidad al entorno de la obra. Con este propósito, se realizará un esfuerzo permanente de concentración de acciones con autoridades locales, grupos comunitarios y organizaciones de la sociedad civil; además de mantener abiertos canales de comunicación y minimizar las molestias que esta genera. Pese a las medidas de mitigación adoptadas en este PMA, es importante resaltar los beneficios directos e indirectos que aportará la construcción del dique como reservorio de agua, será garantizar el suministro continuo de agua potable a sus hogares, en la época de estiaje. Por lo tanto se requiere inculcar a la población de cuidar el ecosistema del río Matahogado, única fuente hídrica de agua potable de su comunidad.

La empresa constructora tiene como propósito mantener comunicación permanente con las autoridades locales administrativas, institucionales, comunidad, ONGs y ambientales, para que estén informadas del proceso de construcción bajo la coordinación del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) en lo que corresponda al Proyecto **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**, por lo que este Plan de Comunicación y Divulgación ciudadana se considera como la máxima prioridad para:

- Facilitar la prevención y resolución de los conflictos
- Contribuir a una mayor transparencia en la toma de decisiones sobre las acciones humanas
- Permitir que ellas se concilien con la protección del medio ambiente, con la calidad de vida y con los intereses de la comunidad.

Básicamente la ciudadanía debe informarse, consultar, participar y verificar las decisiones ambientales.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

El Plan de Participación Ciudadana (Ley 41 del 1 de Julio de 1998) constituye un derecho ciudadano estipulado en la Ley General del Ambiente y las normas que la regulan, como el decreto 123 del año 2,009 con el propósito de hacer posible que la ciudadanía participe en alguna medida en la fase diagnóstica del proceso de gestión de los recursos ambientales., que ejecutado sistemática y responsablemente, permite prevenir la existencia de confrontaciones y la polarización de posiciones irreconciliables que terminan por justificar intereses de diversa índole detrás de aparentes argumentos ambientales, o bien puede resolver conflictos de manera satisfactoria para todas las partes en disputa.

De este modo, la participación ciudadana posibilita una aproximación a la sustentabilidad ambiental de las acciones humanas en base al diálogo y a la transparencia.

### **OBJETIVO**

Establecer los mecanismos permanentes de comunicación con las comunidades afectadas por el proyecto y establecer procesos de participación comunitaria.

- Caracterizar la población que reside en el área de influencia del proyecto.
- Informar a la población acerca del proyecto, específicamente de sus componentes, sus beneficios e inconvenientes.
- Enriquecer la identificación de impactos socio-ambientales relevantes y medidas preventivas, mitigadoras y/o compensadoras, a partir de la información aportada por la población.
- Conocer la percepción de población involucrada durante el proceso de participación con respecto al Proyecto, sus inquietudes y sugerencias, con el propósito de establecer estrategias y mejorar el diseño de acciones socio-ambientales idóneas, por parte de los promotores y consultores del EsIA.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

### **METODOLOGÍA A DESARROLLAR**

Incluye: en cumplimiento del Decreto 123, del 24 de agosto del 2009, se realizará el siguiente proceso metodológico:

- Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad (comunidades, autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, otros).
- Consulta Pública de acuerdo a lo señalado en la Ley 6 de 22 de enero de 2002 (Normas de Transparencia en la Gestión Pública en Panamá), la Consulta Pública consiste en el acto mediante el cual la entidad estatal pone a disposición del público en general información base sobre un tema específico y solicita opiniones, propuestas o sugerencias de los ciudadanos y/o de organizaciones sociales ([www.libertadciudadana.org](http://www.libertadciudadana.org))
- Técnicas de participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados obtenidos y su análisis.
- Técnicas de difusión de información empleados.
- Solicitud de información y respuesta a la comunidad.
- Aportes de los actores claves.
- Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.
- 

### **ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN**

Se brindará información constante, veraz y entendible a los miembros de la comunidad, utilizando como base los modelos adoptados en otros Proyecto exitosos. Entre las acciones que se recomiendan están:

1. Hacer un recorrido preliminar para tener un diagnóstico de la situación actual “sin proyecto” y poder identificar las necesidades reales vs los componentes del proyecto a desarrollar

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

2. Presentarse ante las Autoridades Locales, en primera instancia para darles a conocer los beneficios, impactos y molestias temporales del proyecto. Se recomienda solicitar audiencia o cortesía de sala ante el Consejo Municipal de San Carlos, dado que permite reunir a los Honorables Representantes de Corregimiento, Instituciones Regionales, Juntas Locales, Líderes Comunitarios y Alcaldes. esto permite que puedan constituirse como voceros ante la comunidad.
3. El Promotor de la obra, en este caso el IDAAN, deberá emitir una nota de presentación de la empresa contratista., dando a conocer la importancia de la obra, para facilitar los enlaces con las instituciones con competencia:, MIAMBIENTE, MINSA, Alcaldía Municipal.
4. Trabajar estrechamente con el Promotor de la obra (IDAAN), para hacer sinergia en los objetivos del desarrollo socio hídricos-ambiental, enmarcados en el pliego de cargo.
5. Promover el cumplimiento efectivo de las normativas ambientales vigentes y de saneamiento básico
6. Coordinar toda la información con las Autoridades Locales, Alcaldía, Junta Comunal de San Carlos, concerniente al uso de las redes sociales o espacios virtuales, volanteo con el respectivo sello de las Juntas Locales o de la Alcaldía, para que tengan el apoyo de las personeros de las respectivas jurisdicciones y se eviten conflictos por desconocimiento de las actuaciones de las actividades programadas. (rotura de calles, corte de los servicios básicos, cierre parcial o temporal, desvío del tráfico, entre otros).

### **IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO**

En el sector del corregimiento de San Carlos

- Incomodidad y protestas de la comunidad por la alteración de sus actividades cotidianas.
- Rechazo del proyecto por falta de información a la comunidad
- Dificultades para implementar las medidas de mitigación previstas
- Inconformidad de la comunidad por interferencias en los servicios públicos
- Afectación del entorno por desconocimiento de las características sociales y ambientales del área de influencia directa del proyecto

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

- Conflictos con la comunidad por inadecuada delimitación del área de influencia directa del proyecto
- Problemas en la restitución de la infraestructura afectada por carencia de información base
- Generación de falsas expectativas
- Problemas de tráfico vehicular existente y obstrucción de vías
- Emisión de ruidos y calidad del aire (material particulado).

### **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

**Se realizarán las siguientes actividades:**

1. Coordinación con entidades locales y actores claves ( Junta Comunal de los sectores de San Carlos). Se coordinará con los , Honorable Concejales del Municipio de San Carlos, Directores Regionales IDAAN- Unidad de Proyecto del IDAAN, y MIAMBIENTE
2. Trámite de permisos antes de iniciar obra
3. Implementación de un programa de información a la comunidad
4. Implementación de un programa de veeduría y participación ciudadana
5. Manejo de la información
6. Señalización
7. Localización de los campamentos
8. Coordinar el uso de las redes sociales existentes en la Alcaldía, IDAAN (Teléfono 311, <https://twitter.com/IDAANinforma>) y Juntas Locales de los corregimientos impactados por el proyecto, para la divulgación e información de avances e inconvenientes temporales que afecten a las comunidades.

### **10.6. PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO**

Este plan tiene la finalidad de establecer las medidas necesarias para evitar o mitigar los efectos indeseables en la salud humana o en el medio ambiente, que puede resultar del

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

desequilibrio de los procesos ecológicos del ecosistema o que sean producto de fenómenos naturales o errores en las acciones humanas.

Los riesgos pueden producirse por factores naturales, como el caso de exposición a vectores de enfermedad (riesgos ecológicos) o fallas propias de acciones o actividades indebidas durante el desarrollo del proyecto (riesgos tecnológicos), de las cuales se pueden mencionar, incendios, derrames de hidrocarburos, accidentes, etc.

Existe la probabilidad de que por errores en las acciones humanas sucedan eventos en forma de daños o lesiones temporales o permanentes en la integridad física del personal asignado al proyecto y que se traducen en forma de accidentes.

### **Análisis de Riesgo**

En el cuadro siguiente se presenta el análisis de riesgo y las medidas preventivas para la atención de las contingencias, realizado para determinar el grado de afectación en relación con los eventos de carácter técnico, accidental y/o humano.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO  
DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**Cuadro 10.25. Plan de Prevención de Riesgos Ambientales**

RIESGO	LOCALIZACIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS	FASE EN QUE PUEDE OCURRIR	RESPONSABLE DE IMPLEMENTAR LA MEDIDA	COSTO (B.)
Incendios	Sitio de almacenamiento y manipulación de combustible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento cuidadoso de las normas de seguridad industrial en relación al manejo y almacenamiento de combustible.</li> </ul>	Construcción	Promotor/Contratista	,500.00
	Campamento, depósitos de materiales para la construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar y mantener en buen estado orden y limpieza las áreas de trabajo.</li> <li>• Colocar extintores de acuerdo a las normas de seguridad vigentes.</li> </ul>	Construcción	Promotor/Contratista	500.00
	Sitios de almacenamiento y manipulación de combustible y/o aceites	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir estrictamente con las normas de seguridad.</li> <li>• No realizar actividades de mantenimiento en el área del proyecto, ni ubicar sitios para el almacenamiento temporal de hidrocarburos, lubricantes y otras sustancias nocivas, a distancias próximas de las riberas de las quebradas o de cualquier cuerpo de agua.</li> <li>• Queda terminantemente prohibido lavar piezas u otras partes de los equipos pesados o vehículos en cuerpos de agua de la zona del proyecto.</li> </ul>	Construcción	Promotor/Contratista	500.00
Accidentes de trabajo	Se pueden presentar en todos los frentes de obra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de la norma de seguridad industrial.</li> <li>• Señalización clara que avise al personal y a la comunidad al tipo de riesgo al que se someten.</li> <li>• Cerramientos con cintas reflectivas, mallas y barreras, en los sitios de más posibilidades de accidentes.</li> </ul>	Construcción	Promotor/Contratista	,500.00
	En áreas con matorrales, potreros, herbazales y cercanía a ríos o quebradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con las normas de seguridad.</li> <li>• Utilizar los equipos de protección personal de manera obligatoria.</li> <li>• Mantener en el área del proyecto los botiquines con sus medicamentos (suero antiofídico)</li> <li>• Mantener transporte disponible.</li> <li>• Revisión médica periódica de los trabajadores vinculados al proyecto</li> </ul>	construcción	Promotor/Contratista	500.00

Costos de las medidas durante la construcción:

\$2,000.00

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

### **10.7. PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE LA FAUNA Y FLORA**

Considerando que el área de influencia donde se desarrollará el proyecto “**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**”, está altamente intervenido, el área de influencia directa con infraestructura existente, con una escasa vegetación y que durante los recorridos realizados al área del proyecto, no se identificó la presencia de flora y fauna de importancia significativa, como se describe en el Capítulo 7, el equipo de consultores consideraron, que no es necesario la implementación de un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna. **No Aplica.**

### **10.8. PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Este programa tendrá como fundamento las normas elementales de higiene, seguridad y medio ambiente. El Plan debe considerar:

- La capacitación a los trabajadores del proyecto y a la población local a fin de lograr una dinámica armónica entre ellos y su entorno durante el tiempo de construcción y operación de las obras proyectadas.
- La Educación Ambiental será impartida mediante charlas, afiches informativos, o cualquier otro instrumento de posible utilización que trasmite a la población objeto, información práctica y de utilidad para el mejoramiento de la dinámica en el área y las periferias al proyecto. El material escrito complementario quedará a disposición del promotor para consulta y aplicación durante el tiempo que dure el proyecto.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

El costo del Plan de Educación Ambiental asciende a B/4,000.00 (incluye, letreros, vallas del proyecto, señalización, gastos operativos, equipo y materiales de los sitios de botadero, alquiler de servicios portátiles, tanques de 5 galones para suministro de agua potable, pago de permisos ambientales, permiso de uso de agua cruda, obra en cauce, indemnización ecológica, entre otros.

### **Programa de salud, higiene y seguridad ocupacional**

#### **Objetivo:**

Proteger, preservar y mantener la integridad de los trabajadores mediante la identificación, reducción y control de los riesgos, a efecto de minimizar la ocurrencia de accidentes y la fatalidad laboral.

#### **Directrices a seguir durante la construcción del proyecto:**

- Realizar y mantener actualizada una completa evaluación de los riesgos existentes en las diferentes actividades o procesos de la actividad de construcción.
- Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores de acuerdo con las actividades que se desarrollen dentro y fuera de la zona de construcción.
- Mantener condiciones seguras de trabajo mediante la realización de inspecciones y controles en la zona.
- Ejecutar los programas de adiestramiento y capacitación en seguridad para los trabajadores.
- Proporcionar los equipos de protección e implementos de seguridad a los trabajadores, tomando en cuenta las disposiciones del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral y del Cuerpo de Bomberos.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

- Mantener un registro de las enfermedades profesionales de los trabajadores en general y otro de accidentes e incidentes de trabajo que ocurrieran dentro o fuera de la zona. Estos registros se mantendrán, por lo menos, durante los últimos cinco años, en archivos impresos debidamente foliados.
- Asegurar la colocación de avisos y señales de seguridad para la prevención de accidentes dirigidas hacia el personal y público en general, antes de iniciar cualquier actividad o trabajo.
- Asegurar la disponibilidad permanente de un vehículo para la evacuación de accidentados que requieran atención urgente en los hospitales o unidades de salud más cercanos; además de contar en forma permanente con botiquines u otros elementos de primeros auxilios.
- Cumplir con las disposiciones del Reglamento Interno y hacer entrega del mismo a todos los trabajadores.
- Cumplir con las disposiciones del Código de Trabajo y demás normas técnicas aplicables al proyecto.

Indumentaria a utilizar por el personal en las zonas de trabajo:

- Casco de seguridad
- Lentes de protección
- Orejeras
- Respiradores
- Vestimenta reflectiva de seguridad durante toda la jornada laboral
- Mamelucos especiales
- Guantes de trabajo (a prueba de punzadas e impermeables)
- Botas de trabajo con puntas de acero

**Capacitación del personal**

La capacitación del personal en temas de seguridad se considera como premisa los aspectos inductivo, instructivo y formativo, incidiendo fuertemente en el aspecto

10-38

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

inductivo. En tal sentido, el programa establece que cada trabajador, independientemente de su nivel técnico y su vínculo laboral (contratación directa o subcontratado), deberá recibir al ingresar a la obra, una charla de inducción inicial y firmar un compromiso individual de cumplimiento, sin el cual no podrá iniciar su trabajo.

Todo trabajador que haya recibido la charla de inducción contará con una “identificación” que deberá portar en un lugar visible de su casco de seguridad. En la “identificación” se incluirá un código que lo clasificara como con charla de inducción en una base de datos.

La capacitación dada al personal y al personal subcontratado contempla el desarrollo de los siguientes puntos:

- Causas y consecuencias de los accidentes de trabajo.
- Riesgos típicos relacionados con las actividades y procesos de operación de la actividad de construcción.
- La prevención de accidentes y riesgos.
- Procedimientos para el control y cumplimiento de normas de seguridad y procedimientos de trabajo seguro.
- Calificación de la conducta preventiva del trabajador.
- Procedimiento para casos de accidentes o emergencias médicas.
- Actitud y conducta personal en el trabajo u horario laboral.

Costo estimado de este programa: **B/2,000.00**

### **10.9. PLAN DE CONTINGENCIA**

#### **Objetivo**

Este plan establece las acciones que se deben ejecutar frente a la ocurrencia de eventos de carácter técnico, accidental o humano, con el fin de proteger la vida humana, los

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

recursos naturales y los bienes en la zona del proyecto, así como evitar retrasos y costos extra durante la ejecución de la obra.

En este Plan se esquematiza las acciones que serán implementadas si ocurrieran contingencias que no puedan ser controladas por simples medidas de mitigación y que puedan interferir con el normal desarrollo del proyecto.

### **Metodología**

Inicialmente deben identificarse los posibles eventos impactantes, tomando como base el Plan de Manejo Ambiental previamente presentado, haciendo una clara diferenciación de ellos en razón de sus causas, según las cuales se clasifican en:

**Contingencias accidentales:** aquellas originadas por accidentes ocurridos en los frentes de trabajo y que requieren de una atención médica y de organismos de rescate y socorro. Sus consecuencias pueden producir pérdida de vidas. Entre estas se cuentan los incendios y accidentes de trabajo (electrocución, caídas, quemaduras, heridas, etc.). Se encuentran también aquellas originadas por mordeduras o picaduras de animales, las que dependiendo de su gravedad, pueden ocasionar graves consecuencias.

**Contingencias técnicas:** son las originadas por procesos constructivos que requieren una atención técnica, ya sea de construcción o de diseño. Sus consecuencias pueden reflejarse en atrasos y extra costos para el proyecto. Entre ellas se cuentan los atrasos en programas de construcción, condiciones geotécnicas inesperadas y fallas en el suministro de insumos entre otros.

**Contingencias humanas:** son las originadas por eventos resultantes de la ejecución misma del proyecto y su acción sobre la población establecida en el área de influencia de la obra, o por conflictos humanos ex.

### **Notificaciones**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

Cuando se identifica una contingencia o se recibe información acerca de una, se debe poner en acción el sistema de alerta temprana a los involucrados. El sistema de alerta temprana debe incluir las siguientes medidas:

- **Medidas internas:** Cualquier miembro del personal de la empresa contratista que sea informado del accidente, deberá comunicar al promotor sobre lo ocurrido, quien a su vez estará informado de la acción o medidas específicas que tomará dicho contratista dentro del sitio o área en que ocurrió el accidente.
- **Medidas externas:** Estas se aplican únicamente si el personal de la empresa por sí solo no se siente en capacidad de controlar la contingencia.

La persona encargada, además de poner en acción las medidas específicas, informa del accidente a los estamentos de seguridad nacional.

El contratista en coordinación con el promotor considerará la posibilidad de avisar o no a las autoridades y entidades que sean necesarias en forma inmediata: éste debe ser un aviso breve y concreto, preferentemente vía telefónica. Brindará solamente información verificada y evitará transmitir datos provenientes de presunciones o especulaciones.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

- **Instituciones de Coordinación para la Ejecución del Plan de Contingencia:**

<b>Institución de Contacto</b>	<b>Número de Teléfono</b>
Ambulancia	911
Ministerio de Ambiente	500-0855
Hospital de San Carlos	296-7211
Municipio de San Carlos	296-7282
Policía Nacional	104
Cuerpo de Bomberos	296-7551
IDAAN (Daños)	523-8570
Daños Eléctricos (ENSA)	323-7100
Cruz Roja	455
SINAPROC	316-3200

Se estima que el costo de implementar el Plan de Contingencia tiene un costo de **Bi. 3,000.00.**

Cuadro 10.31. Plan de Contingencias.

CONTINGENCIA	MEDIDA DE CONTINGENCIA	FASE EN QUE PUEDE OCURRIR	RESPONSABLE DE IMPLEMENTAR LAS MEDIDAS	COORDINACIÓN
1. Accidentes Laborales	⇒ Informar a las autoridades de salud y tránsito. Informar sobre el tipo y causa del accidente.	Construcción	Contratista	MINSA, Hospital más cercano, CSS, MITRADEL.
	⇒ Brindar servicios de primeros auxilios o de medicina.			
	⇒ Levantar informe sobre lo sucedido.			
	⇒ Informar a las autoridades de salud. Informar sobre el tipo y causa del accidente.	Operación	Supervisor de Seguridad	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional, Hospital, CSS.
2. Posible derrames de Combustible	⇒ Brindar servicios de primeros auxilios o de medicina.			
	⇒ Levantar informe sobre lo sucedido.			
	⇒ Según la cantidad de combustible sustancia derramada se deberá actuar limpiando o delimitando la zona afectada para contener el derrame.			Jefe de Seguridad del Contratista
	⇒ Detener la expansión de la sustancia con almohadillas y luego absorber los restos con paños absorbentes.	Construcción		Bomberos, Promotor
	⇒ Remover las marcas dejadas por los hidrocarburos.			

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

CONTINGENCIA	MEDIDA DE CONTINGENCIA	FASE EN QUE PUEDE OCURRIR	RESPONSABLE DE IMPLEMENTAR LAS MEDIDAS	COORDINACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Proceder a la limpieza del área afectada.</li> <li>⇒ Utilizar material absorbente en los estacionamientos de los equipos pesados (membranas para recubrir el suelo, caliza, arcilla o telas absorbentes).</li> <li>⇒ Disponer del material contaminado en un sitio previamente acondicionado para tal fin, con el objeto de lograr su disposición final.</li> <li>⇒ Revisar los equipos e instalaciones</li> <li>⇒ Levantar el informe correspondiente</li> </ul>	Construcción	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional	Jefe de Salud Ocupacional, Cuerpo de Bomberos

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

CONTINGENCIA	MEDIDA DE CONTINGENCIA	FASE EN QUE PUEDE OCURRIR	RESPONSABLE DE IMPLEMENTAR LAS MEDIDAS	COORDINACIÓN
3. Incendios	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Informar al encargado del proyecto y entidades relacionadas.</li> <li>⇒ Usar extintores.</li> <li>⇒ Evacuar a los trabajadores</li> <li>⇒ De ser necesario, brindar los primeros auxilios.</li> <li>⇒ En caso de fuego o amague de incendio se debe informar inmediatamente a la persona más cercana (supervisor), al mismo tiempo se debe evaluar la situación, y si es posible comenzar a extinguirlo con los extintores del lugar. Se debe mirar de frente y combatirlo desde la base.</li> <li>⇒ En caso de que el supervisor considere la situación delicada deberá:</li> <li>⇒ Llamar a la brigada o equipo entrenado contra incendios.</li> </ul>	Construcción	Contratista  Bomberos, SINAPROC, Promotor	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Buscar más personas herramientas y soporte.</li> <li>⇒ Activar la alarma.</li> <li>⇒ Evacuar a los trabajadores</li> <li>⇒ Informar a los bomberos y a SINAPROC sobre el siniestro y al médico o médicos de urgencia.</li> <li>⇒ Después de extinguido el incendio se debe inspeccionar el lugar para averiguar las causas del mismo.</li> <li>⇒ Levantar el informe correspondiente.</li> </ul>	Operación	Supervisor de Seguridad del Parque  Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional, Bomberos, SINAPROC.	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

CONTINGENCIA	MEDIDA DE CONTINGENCIA	FASE EN QUE PUEDE OCURRIR	RESPONSABLE DE IMPLEMENTAR LAS MEDIDAS	COORDINACIÓN
4. Inundaciones	⇒ En caso de que el tiempo se torne lluvioso ya sea en los alrededores aguas arriba de la fuente hídrica, quedará totalmente prohibido trabajar dentro o cerca del cauce natural o en la servidumbre hídrica .Establecer centros de acopio fuera de las servidumbres de la fuente hídrica. En caso de caída en el agua tomar acciones inmediatas de rescate, visualizar y llamar a SINAPROC	Construcción/ Operación	Jefe de Seguridad Jefe de Seguridad	Jefe de seguridad ocupacional, SINAPROC, Bomberos, Hospital más cercano.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS. DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

	A continuación se recomiendan una serie de acciones a seguir en caso de emergencias:		
-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener al paciente en reposo, tranquilo y administrar abundante líquido (agua o té).</li> <li>- Apretar el contorno de la herida suavemente con los dedos para provocar la salida de la sangre, sin causar más daño en la zona herida.</li> <li>- Lavar la herida con abundante agua.</li> <li>- Si la mordedura ha sido en alguno de los miembros superiores o inferiores, se recomienda immobilizarlo con alguna tabilla.</li> <li>- Transportar inmediatamente al paciente al hospital o centro antiofídico más próximo, en lo posible hacerlo sobre una camilla.</li> <li>- No se deben hacer torniquetes, cortes para succionar el veneno, poner hielo sobre la mordedura, poner compresas o usar emplastos.</li> <li>- Para hacer la identificación en el hospital o institución especializada del ofidio mordedor se debe: capturar la serpiente, si está viva, colocarla en un recipiente de metal con tapa a rosca o sujetar con alambre, nunca en bolsas ni frascos. Si está muerta, basta con llevar la cabeza y el cuello. Medidas que se aplican cuando la persona ya está en un establecimiento de salud:</li> <li>- Colocar al paciente con el miembro herido lo más bajo posible del resto del cuerpo (posición semisentada si la mordedura fue en algún miembro inferior.</li> </ul>	Supervisor de Seguridad y cuadrilla de rescate	Jefe de seguridad ocupacional, CRUZ ROJA, Hospital más cercano.
5. Picaduras de serpientes		Construcción	

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

---

CONTINGENCIA	MEDIDA DE CONTINGENCIA	FASE EN QUE PUEDE OCURRIR	RESPONSABLE DE IMPLEMENTAR LAS MEDIDAS	COORDINACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar un corticoides para neutralizar cualquier reacción alérgica de la mordedura, del suero a aplicar, o del antibiótico a usar.</li> <li>- Aplicar también algún antihistamínico.</li> <li>- Aplicar el suero según el tipo de serpiente que ha generado el accidente. Para que ayude a neutralizar el veneno con seguridad, se debe aplicar en las primeras 24 horas de sucedido el accidente.</li> </ul> <p>⇒ Aplicar un antibiótico de amplio espectro.</p>			

## **10.10. PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE ABANDONO**

Una vez que todos los equipos y materiales de las instalaciones se hayan retirado del lugar, se procederá a reconformar el área afectada. Posteriormente se realizará la revegetación o recuperación de los suelos de estas áreas conforme lo exija MIAMBIENTE.

### **Plan de Abandono**

#### **Fase de construcción**

#### ***Revisión y Adaptación del Plan de Abandono***

Se procederá a adaptar el Plan de Abandono a las circunstancias existentes en cada una de las instalaciones. Ello puede suponer una modificación de los lineamientos y actividades que se desarrollarán de acuerdo con el objetivo marcado para cada caso, y en función del objetivo de "recuperación del área" que se haya decidido.

Una vez finalizado este análisis y disponiendo de los resultados del diagnóstico se podrán determinar cuáles son las acciones más adecuadas que se puedan adoptar a partir del enunciado que se acompaña.

#### **Comunicación a las Autoridades Competentes (MIVIOT, MIAMBIENTE, MINSA)**

Para el cierre de operaciones total o parcial de las instalaciones (campamento, depósitos, patio de maquinarias y oficinas), se deberá comunicar a las instituciones relacionadas con el proyecto urbanístico, con el objetivo de coordinar el fin de las actividades constructivas y las medidas que se tomarán para ejecutar el abandono final del área.

### **Procedimiento de Desmantelamiento**

El desarrollo de los trabajos necesarios para el abandono y desmontaje de una instalación de las características de la utilizada para el proyecto implica un proceso exactamente igual al que se utiliza para la construcción del mismo, pero desarrollado en orden inverso.

En todo caso se menciona que es un proceso de desmantelamiento bastante simple. Esto quiere decir que el mismo estaría siendo retirado en forma igual a su montaje. En general, las estructuras a desmantelar serán las siguientes:

- Campamento
- Depósitos donde se almacenaron materiales de construcción)
- Módulo de control eléctrico
- Oficinas
- Patio de maquinarias

Las etapas del cierre final serían:

- Demolición de las edificaciones temporales u obras provisionales (oficinas, depósitos de herramientas y materiales, campamento).
- Acondicionamiento final de los sitios intervenidos (siembra de grama y revegetación).
- Retiro y disposición de todo tipo de residuos y materiales inertes.

### ***Control de acceso***

Limitar la accesibilidad de las personas a las zonas de trabajo, cumpliendo en todo momento los procedimientos respectivos.

### ***Limpieza del sitio***

Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones se confirmará que éstos se hayan realizado convenientemente, de forma que proporcione una protección ambiental al área a largo plazo, de acuerdo con los requisitos o acuerdos adoptados con la autoridad competente, en particular en la rehabilitación de las superficies dedicadas a los depósitos y patio de maquinarias.

Se deberán retirar del área todos los escombros y chatarras sobrantes hacia los sitios de disposición final. Las chatarras y equipos obsoletos no se deberán abandonar en el campo ni se podrán dejar en las áreas de disposición de materiales estériles. Las chatarras metálicas deberán disponerse en sitios para chatarras autorizados para el manejo de este tipo de residuos.

Durante el desarrollo de los trabajos se verificará que los restos producidos sean trasladados para reuso en otras actividades constructivas o en su defecto para su traslado en un sitio de patio botadero establecido previamente y/o su trasladado en su sitio relleno sanitario aprobado por el Municipio de San Carlos, y que la limpieza de la zona sea absoluta, procurando evitar la creación de pasivos ambientales, como áreas contaminadas por derrames de hidrocarburos, acumulación de residuos, etc.

### ***Plan de Cierre en la etapa de construcción***

El alcance del Plan en esta etapa comprende principalmente el retiro de todas las instalaciones temporales (almacenes, campamento, oficinas para uso del contratista, patios de maquinarias, etc.) utilizadas en el proyecto, así como los residuos generados (plásticos, madera, baterías, restos de materiales de construcción, entre otros). El desmantelamiento de las diferentes instalaciones debe hacerse bajo la siguiente premisa: “las características finales de cada uno de los sitios empleados deben ser iguales o superiores a las que tenía inicialmente”.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**10.11. COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL**

El costo de gestión ambiental total por todas las actividades de prevención, mitigación, corrección y compensación es de **B/. 50,000.00**.

**Cuadro 10.32. Costo de la Gestión Ambiental para este proyecto:**

IMPACTO/PLAN	COSTO DE MEDIDAS (B/.)
Medidas de Mitigación de Impactos Ambientales	17,700.00
Indemnización ecológica/ Obra en Cauce Natural	3,400.00
Programas de Manejo y Control Ambiental complementarios	7,900.00
<b><i>Subtotal PMA</i></b>	<b>29,100.00</b>
Plan de monitoreo	6,000.00
Plan de prevención de riesgos	3,000.00
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora. No aplica	-----
Plan de Educación Ambiental	4,000.00
Programa de Salud, higiene Ocupacional y Seguridad	2,000.00
Plan de contingencia	3,000.00
Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono (etapa de construcción)	4,000.00
<b><i>Subtotal Planes</i></b>	<b>20,900.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>50,000.00</b>

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

Para realizar el análisis costo-beneficio se tomó como insumo primordial el Estudio Financiero elaborado por el promotor, el cual responde a intereses económicos y sociales; y busca la maximización del bienestar de las comunidades que conforman los Chepo, provincia de Panamá. En esta modalidad, el estado debe demostrar previamente que los recursos que asigne a este proyecto (financiero, humano, tecnológico, entre otros) retornarán en la forma de beneficios sociales, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales Romer (1986) y Barro (1990) miden, por ejemplo, el bienestar social a través de la maximización de la renta per cápita.

Para ello se valorizan económicamente los beneficios sociales esperados y los costos del proyecto (inversión, operación y mantenimiento); por lo cual se incorporaron metodologías de análisis que permitan la medición desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto; es decir que recursos el proyecto le quita a la economía y a cambio que le ofrece como beneficios, con el propósito de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para éste fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10%. Entre los beneficios externos identificados y de mayor relevancia, podemos mencionar:

Mejoramiento en los niveles de vida de la población de la región; Disminución de las migraciones hacia la ciudad capital; Mejoramiento y ampliación de los servicios básicos de electricidad, teléfono, agua y alcantarillados; Mejoramiento de las infraestructuras, por lo cual se consideró el efecto multiplicador de la inversión para medir el impacto positivo que tendrá en el área de influencia del proyecto toda vez mejorará la calidad de vida de sus habitantes y reducirá los efectos negativos en la salud.

Igualmente tiene efectos positivos y adversos en materia ambiental como es la pérdida de cobertura vegetal, los costos de gestión ambiental, la compensación ecológica entre otros, los cuales han sido calculados a precio de mercado, por una metodología sencilla, aunque inusual debido a que los bienes y servicios ambientales no se intercambian en los mercados tradicionales, los cuales podemos observar con más detalle en el Cuadro de Flujo de Fondos Netos con las externalidades sociales y ambientales correspondientes; el cual permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados económicos del proyecto.

En cuanto a la evaluación económica ésta contempla las relaciones del proyecto con el entorno, es decir, los efectos directos a los usuarios del bien o servicio y los efectos externos ocasionados por el proyecto, por lo cual las externalidades son repercusiones o efectos positivos o negativos que el proyecto causa a otros entes económicos o grupos sociales distintos de los usuarios del bien o servicio.

### **Metodología**

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:

- Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados
- Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.
- Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras.
- Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios
- Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales (VAN y razón beneficio costo ambiental)

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

Paso 6: Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

Para desarrollar el paso 2, antes indicado, fueron considerados los impactos y su grado de significancia, tal como se observa en el Cuadro de Jerarquización de los Impactos, elaborado en el Capítulo 9, en donde se identificaron entre los impactos de importancia mediana y alta más significativos.

Para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- Que sean impactos directos, de baja, mediana, alta o muy alta significancia.
- Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Para el análisis económico del presente proyecto es de gran importancia verificar la viabilidad del proyecto en términos económicos, por lo cual la metodología aplicada es a través del Análisis Costo Beneficio (ACB).

**Análisis Costo Beneficio (ACB)<sup>1</sup>:** Se define como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Su implementación se hace necesaria ante la presencia de proyectos que generan impactos o cambios (positivos o negativos) en el ambiente y el bienestar social.

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos de las alternativas disponibles con

---

<sup>1</sup> CEDE, Uniandes

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico; brinda bases sólidas para identificar si la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país; y para el privado, criterios de decisión más completos.

En este sentido, el ACB ambiental debe integrarse al EsIA debido a que los resultados de las evaluaciones ambientales y económicas lograrían tener resultados más robustos y precisos sobre los efectos económicos globales de la ejecución de un proyecto. Este análisis considera la tasa de descuento social (algunas veces llamada tasa de descuento económica), como la tasa de descuento de los valores para un cierto período de tiempo. Esta tasa incluye las preferencias de las generaciones para el cálculo del valor presente neto de los beneficios.

El uso más común de la valoración de las afectaciones sobre los flujos de bienes y servicios ambientales impactados (de mayor relevancia), en la toma de decisiones, es la inclusión de los valores cuantificados dentro del análisis costo-beneficio (ACB), el cual compara los beneficios y costos de la ejecución de un megaproyecto y desarrolla indicadores para la toma de decisiones.

El análisis costo-beneficio es sólo una de muchas maneras posibles de tomar decisiones públicas sobre el medio ambiente natural, porque este se centra sólo en los beneficios económicos y costos, determinando la opción económica y socialmente más eficiente. Sin embargo, las decisiones públicas deben tener en cuenta las preferencias del público y el análisis costo-beneficio, sobre la base de valoración de los ecosistemas, es una forma de hacerlo.

### Aplicación del Análisis Costo Beneficio

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

La aplicación del ACB económico ambiental, en la toma de decisiones, debe tener en cuenta los pasos que mencionamos a continuación:

**Paso 1-** Consiste en la definición del proyecto; se describen claramente los objetivos perseguidos con el megaproyecto, se identifican los posibles ganadores y perdedores, producto de la ejecución del mismo y se realiza un análisis de la situación económica, ambiental y social “con proyecto” y “sin proyecto”.

**Paso 2 -** Identificación de los impactos del proyecto: Consiste en identificar los efectos o impactos del proyecto ó política. Para esto, los EsIA identifican todos los impactos, directos o indirectos, asociados con la implementación del megaproyecto.

**Paso 3 –** Identificación de los impactos más relevantes: Consiste en la identificación de los impactos ambientales más relevantes. Aquí, se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas o ganancias desde el punto de la sociedad. Es decir, teniendo en cuenta que debe maximizarse el bienestar social se identifican los impactos más relevantes.

Técnicamente, no es viable realizar la valoración económica de todos los impactos ambientales identificados. En este caso, se valoran aquellos de mayor impacto (los cuales deben estar bien soportados), bajo el supuesto que los demás impactos pueden controlarse y generan beneficios/costos residuales. Esta fase de identificación de impactos es realizada en el EsIA.

**Paso 4 –** Cuantificación física de los impactos más relevantes: Hace referencia a la cuantificación física de los impactos más relevantes. En este punto, se busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con al proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo. Es importante mencionar que este tipo de cálculos debe ser realizado teniendo en cuenta diferentes niveles

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

de incertidumbre, ya que algunos eventos no pueden ser perfectamente observados. Por lo tanto, para este tipo de eventos es recomendable utilizar probabilidades para eventos inesperados y calcular el valor esperado de los mismos. Esta fase de identificación de impactos debe ser realizada en el EsIA.

**Paso 5 – Valoración monetaria de los impactos más relevantes:** Consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad monetaria de medida (dólares estadounidenses, pesos colombianos, etc.) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del megaproyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al megaproyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra para aquellos que no lo tienen.

En el caso que no se puedan valorar impactos con alta incertidumbre, debe dejarse descrito como un impacto potencial no valorado para que en una etapa ex-post sea cuantificado y se le realice seguimiento. Al igual que en los pasos 3 y 4, la valoración económica de los impactos ambientales debe integrarse con el EsIA.

**Paso 6 – Descontar el flujo de beneficios y costos:** Consiste en descontar el flujo de beneficios y costos en términos de la sociedad. Es decir, los costos/beneficios cuantificados a partir de las técnicas de valoración, deben agregarse dependiendo de la población beneficiada/afectada, y el periodo de vida útil del proyecto. A su vez, la inversión y los costos del proyecto deben ser contabilizados a precios económicos, a través del uso de precios cuenta.

Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor Presente Neto (VPN) o

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios/costos. Es necesario aclarar que este ACB no es el análisis convencional, sino que hace referencia a los beneficios netos generados a la sociedad por las afectaciones en el flujo de bienes y servicios ambientales impactados.

Los beneficios y costos se deben agregar de forma anual (según corresponda), teniendo en cuenta los períodos sobre los cuales se presenta el impacto, y el número de afectados (por ejemplo, número de viviendas, número de hogares, número de hectáreas, etc.). Lo anterior se debe especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde cada valor representa lo siguiente:

$Q_n$  representa flujos de caja.

$I$  es el valor del desembolso inicial de la inversión.

$N$  es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es  $r$

**Paso 7 – Obtención de los principales criterios de decisión:** Una vez obtenido el VPN (VAN), el siguiente paso es aplicar el test del VPN. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un megaproyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

Valor	Significado	Decisión a tomar
<b>VAN &gt; 0</b>	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida ( $r$ )	El proyecto puede aceptarse
<b>VAN &lt; 0</b>	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida ( $r$ )	El proyecto debería rechazarse
<b>VAN = 0</b>	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida ( $r$ ), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Para las externalidades ambientales se utilizaron criterios de algunas metodologías de valoración, entre las cuales podemos señalar:

**Metodologías basadas en Precios de Mercado:** Estima el valor económico de productos y servicios del ecosistema que son vendidos y comprados en mercados o establecidos por normatividad, pudiendo ser usado tanto para valorar cambios en la cantidad o en la calidad del bien o servicio; es una metodología sencilla y que se aplica en los casos en que el bien ambiental se intercambia en un mercado, sólo hace falta observar los precios del mercado para obtener una estimación del valor marginal de dicho bien.

Es importante señalar que aunque es el método más sencillo, es inusual su aplicación debido a que hay que tener en cuenta que las cosas no son tan fáciles como parecen: aunque el bien se intercambie en un mercado, su precio no tiene por qué corresponder con su valor marginal. Esto sólo ocurriría en un mercado perfecto:

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

en competencia perfecta, sin intervención de los reguladores, y sin fallos de mercado.

**Método de Cambios de la Productividad<sup>2</sup>:** Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.

Aplicación del método de cambios en la productividad

El método de cambios en la productividad debe seguir los siguientes pasos:

**Paso 1 – Identificar cambios en la productividad:** Consiste en identificar los cambios en la productividad causados por impactos ambientales, generados tanto por la actividad como por factores externos. Es por esto, que la identificación de las razones generadoras de cambios en la productividad es en ocasiones una de las labores más difíciles, debido que requiere información amplia sobre los factores que desencadenan cada uno de los impactos.

Una forma de ver esto, es tratar de entender los vínculos entre la degradación ambiental y el ingreso generados por cierta actividad. Por ejemplo, la pérdida de la capacidad del suelo para mantener los cultivos, es también consecuencia de otros factores como el clima, el precio de otros insumos y la erosión del suelo, la cual a su vez es causada por el uso de la tierra y la parcelación ó el incremento en las lluvias.

---

<sup>2</sup> CEDE, Uniandes

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

**Paso 2 -** Evaluar monetariamente los efectos en la productividad: Consiste en evaluar los efectos de la productividad en un escenario con y sin proyecto. La opción sin proyecto es necesaria para identificar cambios causados por el proyecto y el grado de impactos causados por el mismo.

Posteriormente, se debe hacer supuestos sobre el horizonte de tiempo sobre el cual los cambios en la producción deben ser medidos y finalmente los valores monetarios deben ser incorporados en el análisis costo beneficio del proyecto.

**Método de los Costos Evitados / Inducidos:** El hecho de carecer de mercado no impide que los bienes ambientales estén relacionados con bienes que sí lo tienen. Un caso particular es el de aquellos bienes ambientales que están relacionados con otros bienes como sustitutos de estos.

Para conocer cómo afecta un cambio en la calidad ambiental en el valor de los bienes privados o directamente en el bienestar de las personas, se utiliza la función de **dosis-respuesta**. Esta mide cómo se ve afectado el receptor por los cambios en la calidad del Medio Ambiente.

Esta metodología está estrechamente vinculada al concepto de “gastos defensivos” (también llamados preventivos) que son los realizados con el fin de evitar o reducir los efectos ambientales no deseados de ciertas acciones. La justificación para ellos es que los costos ambientales son difíciles de valorizar y que es más fácil ponerle valor a los mecanismos para tratar de evitar el problema. Esto, a la vez, evita la necesidad de evaluar el activo sobre el que se impacta en sí mismo, como habría que hacer en el caso de querer valorizar las consecuencias.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

**Método de Funciones de Transferencia de Resultados<sup>3</sup>:** La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003).

En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención) (Brouwer 2000). Este método permite evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible aplicar técnicas de valorización directas debido a restricciones presupuestarias y a límites de tiempo. Las cifras derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación valiosa para los tomadores de decisiones, acerca de los beneficios o costos de adoptar una política programa o proyecto a ejecutar.

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original, y sin embargo, se precisa alguna medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

---

<sup>3</sup> Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

Existen distintas alternativas para la aplicación de esta técnica: i) la transferencia del valor unitario medio; ii) la transferencia del valor medio ajustado; iii) la transferencia de la función de valor, y iv) el meta-análisis (Azqueta, 2002)

Cabe señalar que la calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada; en nuestro caso utilizamos datos de estudios de impacto ambiental, categoría II realizados en Panamá, como lo son Diseño y Construcción del Sistema Sanitario de Puerto Mutis y Montijo, Distrito de Montijo, provincia de Veraguas; Estudio, diseño, construcción, mantenimiento y operación para el Sistema de Acueducto de Los Pozos, incluyendo la Planta Potabilizadora, ubicado en el Distrito de Los Pozos, en la provincia de Herrera; Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix); Ampliación de Finca Camaronera Acuícola Sarigua; Construcción de la Vía de Acceso al área de expansión de la Zona Libre de Colón Fase-II; así como otros categorías III como el Puente sobre el Canal de Panamá, Hidroeléctrica Cerro Grande, entre otros.

Cuando se cuenta con numerosos estudios fuente para realizar la transferencia de beneficios, puede optarse entre diversas alternativas. Primeramente, se podría elegir aquél estudio que se considere más confiable, lo cual introduce un importante rasgo de subjetividad al análisis. Otra alternativa consiste en establecer un rango de valores ordenados de menor a mayor y optar por algún valor intermedio como aquél más probable. En este caso al igual que en el anterior, se descarta la información contenida en los estudios que no resultan elegidos.

Finalmente, para las externalidades sociales, hemos considerado el efecto multiplicador, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

La idea básica asociada con el concepto de multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido por el aumento de la inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión.

En un modelo keynesiano es la inversa de la PMgS, es decir

$$\frac{1}{PMgS}$$

Y como:

$$(PMgS = 1 - PMgC)$$

El multiplicador puede expresarse como:

$$\alpha = \frac{1}{1 - PMgC}$$

Para las externalidades ambientales se utilizaron criterios de las siguientes metodologías:

## 11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental

### 11.1.1. Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados

Al realizar un Estudio de Impacto ambiental se debe considerar claramente las implicaciones que tiene el proyecto sobre algunos de los factores ambientales, por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

En el caso del “**Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de Cañas Distrito de Chepo**”, se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

- Que producen modificación en el ambiente
- Que esta modificación debe ser observable y medible.
- Que solo se consideran impactos aquellos derivados de la acción humana que modifican la evolución espontánea del medio afectado.
- Para que la alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significación mínima que justifique su estudio y su medida.

En este sentido para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- a. Que sean impactos directos, de alta o muy alta significancia.
- b. Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

#### **11.1.2. Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados**

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto “**Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de Cañas Distrito de Chepo**”, es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado formado por la servidumbre pública principalmente (antes del proyecto) y estimar según los recursos naturales existentes de acuerdo al diseño y desarrollo del proyecto, cual pudiera llegar a ser la situación del área con el proyecto ejecutado.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

Es importante indicar que existen algunos impactos identificados en el Capítulo 9, relacionados con temas como ruido, calidad de aire, olores molestos, entre otros que no se estimaron debido a que sus límites están dentro de los rangos permisibles y muchos se dan durante la etapa de construcción; no obstante fueron considerados dentro de los Costos de Gestión Ambiental del proyecto.

A continuación presentamos la valoración económica de estos impactos:

### **11.1.2.1. Beneficios Económicos Ambientales**

#### **• Efectos a la Salud**

La planta convencional de Cañita data su construcción de 1972, y se abastece de agua cruda del río Tumuganti, brindando su servicio a 543 viviendas según censo de 2010. La misma cuenta con una capacidad instalada de 0.50MGD; que no refleja la realidad actual, toda vez produce solo 0.30MGD, por lo cual el servicio que presta presenta deficiencia en los procesos de potabilización de agua en la planta, que es discontinuo e inefficiente, principalmente por la falta de almacenamiento y una red de distribución no balanceada hidráulicamente, que ocasiona temores de insalubridad a la población, ya que se señala que el agua sale sucia; situación que conlleva a posibles enfermedades humanas de índole bacteriana y viral, tales como:

<b>Enfermedad</b>	<b>Agente causal</b>	<b>Alimentos involucrados</b>
Fiebre tifoidea	Salmonella typhi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Fiebre paratifoidea	Salmonella paratyphi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Shigellosis	Shigella dysenteriae, S. flexneri, S. boydii,	Frutas y hortalizas regadas con aguas servidas. Manos del manipulador portador

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

S. sonnei		
Gastroenteritis y diarrea	Escherichia Coli patógena	Alimentos o agua contaminada con la bacteria.
Cólera	Vibro cholerae	Pescados o mariscos crudos, alimentos lavados o preparados con agua contaminada.
Virus de la hepatitis A	Hepatitis A	Verduras regadas con aguas servidas.
Enteritis por rotavirus	Rotavirus	Agua y alimentos contaminados con heces fecaless.

Para el presente documento se tomó como dato principal las posibles enfermedades causadas por la bacteriana y viral debido a la falta del recurso agua, utilizando los indicadores de salud que maneja el Banco Mundial para el período 2011-2015 sobre los gastos de salud desembolsados por un paciente (% del gasto privado de salud), que es de B/.83.20 (año 2014), en los cuales se consideran las gratificaciones y los pagos en especie a los médicos y proveedores de fármacos, dispositivos terapéuticos y otros bienes y servicios destinados principalmente a contribuir a la restauración o la mejora del estado de salud de individuos o grupos de población. Las proyecciones se realizaron tomando en cuenta sólo un 50% de los gastos desembolsados por pacientes, toda vez al mejorarse el sistema de abastecimiento de agua potable se estarían eliminando los costos asociados con las enfermedades que podrían desarrollarse a causa de ésta situación.

#### **11.1.2.2. Costos Económicos Ambientales**

- **Pérdida de la cobertura vegetal**

El proyecto “Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de Cañitas Distrito de Chepo”, afectará 0.33 hectáreas de flora, compuesta principalmente por gramínea y arboles dispersos.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmósfera como factor de valoración, en donde se ha utilizado los datos relacionados del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II: Diseño y Construcción del Sistema Sanitario de Puerto Mutis y Montijo, Distrito de Montijo, provincia de Veraguas; Estudio, diseño, construcción, mantenimiento y operación para el Sistema de Acueducto de Los Pozos, incluyendo la Planta Potabilizadora, ubicado en el Distrito de Los Pozos, en la provincia de Herrera; Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix); Construcción de la Vía de Acceso al área de expansión de la Zona Libre de Colón Fase-II; Categoría III: Puente sobre el Canal de Panamá; e “Hidroeléctrica La Cordillera, en los cual señala que cada hectárea contiene 175 toneladas de carbono para bosques maduros y 126.62 toneladas de carbono para herbazales, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ).

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\text{TONdeCO}_2\text{TRANSFERPROYECTO} = \text{No. has} * \text{CO}_{\text{ton/ha}} * \text{FtCO}_2$$

en donde,

TONdeCO<sub>2</sub>TRANSFERIDOPorPROYECTO - Toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) transferidas por el proyecto

No. has - Número de hectáreas afectadas = 0.33 has

CO<sub>ton/ha</sub> - Toneladas de carbono por hectárea = 175 gramínea

F<sub>t</sub> = Factor de transferencia de carbono a dióxido de carbono (CO<sub>2</sub> = 3.7 ton)

Las hectáreas que se afectarán, producen 211.94 toneladas de CO<sub>2</sub> y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

septiembre de 2018 es de 20.80 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO<sub>2</sub> 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 (septiembre 2018), obteniendo como resultado B/.24.41 US\$/tonelada.

Con dicho dato procedimos a calcular el costo de la pérdida de capacidad de captura de carbono por falta de cobertura vegetal (PCV) del proyecto, cuyo resultado es el siguiente:

$$\text{PCV} = 211.94 * 24.41 = 5,173.52$$

### **11.2. Valoración monetaria de las Externalidades Sociales**

Es importante indicar, que aunque en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los “Categorías II” no requieren la valoración monetaria de las Externalidades Sociales, se ha procedido a cuantificar algunos de ellos, para enriquecer el documento y poder determinar la conveniencia para el país de ejecutar el presente proyecto.

El proyecto está ubicado en la se localiza en los corregimientos de Cañitas y El Llano, distrito de Chepo, provincia de Panamá; los cuales cuentan con una población de 2514 habitantes en el corregimiento de Cañitas y 2,819 habitantes para el corregimiento de El Llano; así como 721 viviendas y 831 viviendas para cada corregimiento respectivamente.

#### **11.2.1. Beneficios Económicos Sociales**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

Para el cálculo de la Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales, para el proyecto “Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de Cañitas Distrito de Chepo” las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región como lo es:

- **Incremento en la economía local y regional**

En el proyecto se consideró el “Incremento de la Economía Regional”, a través del cálculo del “Efecto Multiplicador de la Inversión”, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

En el caso que nos ocupa, el proyecto presentado consiste en el nuevo sistema de alcantarillado sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales para la Isla de Contadora, para lo cual se tomó como insumo primordial el hecho de que es una obra que el Estado ejecuta directamente, en lo cual el promotor proporciona los recursos necesarios y asume los beneficios y todos los riesgos del proyecto. En esta modalidad, el estado debe demostrar previamente que los recursos que asigne a estos proyectos (financieros, humanos, tecnológicos, entre otros) retornarán en la forma de beneficios sociales, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales. Romer (1986) y Barro (1990) miden, por ejemplo, el bienestar social a través de la maximización de la renta per cápita.

El proyecto “Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de Cañitas Distrito de Chepo” incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la inversión. El monto total estimado de la inversión es de B/.2,645,291 millones durante el tiempo que dure la construcción de la obra.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

El efecto multiplicador a nivel nacional es de 4; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, y para lo cual se consideró un 60% a nivel del área de influencia del proyecto, que implica que el Gobierno decidió realizar inversiones que consiste en restaurar el abastecimiento de agua potable en la Isla de Contadora, en la provincia de Panamá, lo cual permitirá incorporar funcionalmente el desarrollo urbano-rural y una mejora en la calidad del servicio de agua potable y la disminución de fuentes contaminantes, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\text{Proyecto} = IE_l * M_a * EM$$

en donde:

IE<sub>l</sub> = Impacto en la economía local que se considera = 60% de la inversión

I<sub>a</sub> = Inversión Anual = 2,645,291 millones anuales

EM = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción = 4

Obteniéndose el siguiente resultado:

$$\text{Proyecto} = 2,645,291 * 4 * 0.60 = 6,348,698 \text{ Millones de balboas anual}$$

El aporte a la economía local (regional y provincial) será de 6,3 millones de balboas durante la construcción y adecuación del proyecto, lo cual permitirá a la región una dinamización de las actividades económicas actuales y potenciales en el país, y por ende, mejorará la generación de empleos de otras actividades económicas que se generen en la región, así como también los niveles de vida de la población residente ya que estos son beneficios indirectos intangibles que en sí no se pueden medir por separado.

### 11.2.2. Costos Económicos Sociales

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.

- **Costo de la Gestión Ambiental**

Tal como se indica en el Capítulo 10 de éste estudio, los costos de la Gestión Ambiental se estimaron en B/.34,400 considerándose entre otros, los siguientes parámetros: Medidas ambientales a ejecutar en el PMA; Planes y Programas Individuales del EsIA; Gestión permanente de vigilancia y control, estimados en el tiempo a un horizonte aproximado de 10 años, desglosado de la siguiente manera:

IMPACTO/PLAN	COSTO DE MEDIDAS (B/.)
Medidas de Mitigación de Impactos Ambientales (El resto de los costos fueron incluidos en Ingeniería y del Contratista o subcontratista de la obra)	3,000.00
Indemnización ecológica	No establecido
Programas de Manejo y Control Ambiental complementarios	9,500.00
<b>Subtotal PMA</b>	<b>12,500.00</b>
Plan de monitoreo	6,000,00
Plan de prevención de riesgos	1,900.00
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora. No aplica	-----
Plan de Educación Ambiental	4,000.00
Programa de Salud, higiene Ocupacional y Seguridad	2,000.00
Plan de contingencia	3,000.00
Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono (etapa de construcción)	4,000.00

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

<b>Subtotal Planes</b>	<b>20,900.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>34,400.00</b>

La incorporación de la valoración monetaria del impacto ambiental en el flujo de caja, se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de garantizar la ejecución del proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación.

### **11.3. Cálculos del VAN**

Sobre éste punto es importante indicar, que aunque en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los “Categorías II” no requieren el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN), se ha considerado la estimación de algunos indicadores de viabilidad que permitan la medición económica haciendo énfasis en la perspectiva social del proyecto.

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a 10 años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

- **Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE):** Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

El Flujo Proyectado a 10 años, representa una Tasa Interna de Retorno de 24.65%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto “**Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de Cañitas Distrito de Chepo**” la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privado y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio.

- **Valor Actual Neto Económico (VANE)** : En cuanto al Valor Actual Neto Económico al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina al día de hoy cual sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/. 2,844,739 millones con una tasa de descuento del 10%.

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 328,055 balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir del quinto (5) año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los beneficios sociales superan los costos sociales, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

• **Relación Beneficio Costo:** 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 1.67, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.67 centavos de utilidad, 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 y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

**Criterios de Evaluación con Externalidades**

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
Tasa Interna de Retorno (TIR)	24.65%
Valor presente Neto (VAN)	2,844,739
Relación Beneficio-Costo	1.67

Fuente: Yariela Zeballos

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”, el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del proyecto “Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de Cañitas Distrito de Chepo”

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS-DISTRITO DE CHEPO  
FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES**

**Proyecto: Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de Cañitas Distrito de Chepo”  
(en millones de balboas)**

CUENTAS	INVERS.	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)									LIQUID.
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>FUENTES DE FONDOS</b>											
Ingresos Totales											
Valor de rescate											
Externalidades Sociales	634.870	634.870	634.870	634.870	634.870	634.870	634.870	634.870	634.870	634.870	1.763.527
Incremento de la Economía local	634.870	634.870	634.870	634.870	634.870	634.870	634.870	634.870	634.870	634.870	3.765.357
Externalidades Ambientales	221.853	221.853	221.853	221.853	221.853	221.853	221.853	221.853	221.853	221.853	3.765.357
Efectos a la salud por disminución de las aguas residuales	221.853	221.853	221.853	221.853	221.853	221.853	221.853	221.853	221.853	221.853	221.853
<b>TOTAL DE FUENTES</b>	<b>0</b>	<b>856.723</b>	<b>856.723</b>	<b>856.723</b>	<b>856.723</b>	<b>856.723</b>	<b>856.723</b>	<b>856.723</b>	<b>856.723</b>	<b>856.723</b>	<b>3.987.210</b>
<b>USOS DE FONDOS</b>											
Inversiones	2.645.291										
Costos de operaciones	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	
- Costo de Mantenimiento y Administración	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	
Externalidades Sociales	34.400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de la Gestión Ambiental	34.400										
Externalidades Ambientales	5.174	5.174	5.174	5.174	5.174	5.174	5.174	5.174	5.174	5.174	5.174
Pérdida de la Cobertura Vegetal	5.174	5.174	5.174	5.174	5.174	5.174	5.174	5.174	5.174	5.174	5.174
<b>TOTAL DE USOS</b>	<b>2.645.291</b>	<b>289.574</b>	<b>255.174</b>	<b>0</b>							

**Promotor: IDAN**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

FLUJO DE FONDOS NETOS	-2.645.291	567.149	601.549	601.549	601.549	601.549	601.549	601.549	601.549	601.549	3.732.036	1.763.537
FLUJO ACUMULADO	-2.645.291	-2.078.142	-1.476.593	-875.044	-273.495	328.055	929.604	1.531.153	2.132.702	2.734.251	6.466.288	8.229.815

TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICO (TIRE) 24,65%

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.” DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

VALOR PRESENTE NETO (10%)	2.844.739
RELACION BENEFICIO/COSTO (10%)	1,67

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

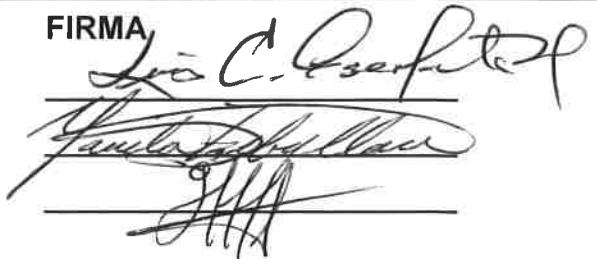
**12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S) FIRMAS). RESPONSABILIDADES.**

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

<b>Nombre</b>	<b>Especialidad</b>
<b>Luis C. Escalante IRC-002-2017</b>	Ing. Agrónomo Msc. Phd.  Colaboración en: Coordinación Técnica del Estudio
<b>Fabián Maregocio IRC-031-2008</b>	Lic. Químico  Colaboración en : Monitoreo Ambiental
<b>Yariela Zeballos IRC-063-2007</b>	Economista  Colaboración en: Valorización monetaria del Impacto Ambiental
<b>Pedro Garay</b>	Ing. Forestal  Colaboración en: Caracterización Vegetal, Inventario Forestal
<b>Miguel García Domínguez</b>	Lic en Biología  Colaboración en: Descripción de la Flora y Fauna
<b>Dalibia Antipara</b>	Lic. En Psicología  Colaboración en: Estudio Socioeconómico, aplicación de encuestas.
<b>José Ricaurte Rodríguez</b>	Ing. Civil Colaboración en: Estudio Hidrológico

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE  
MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-  
DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE

12. 1 FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS

NOMBRE	Nº DE CÉDULA	FIRMA
Luis C. Escalante H	8-458-426	
Yariela Zeballo	8-228-758	
Fabián Maregocio	8-403-247	

Yo, Licda. MELISSA DEL C. SOSSA LUCIANI  
Notaria Pública Undécima del Circuito de Panamá,  
con cédula de Identidad personal No. 8-499-305

CERTIFICO:  
Que hemos cotejado la(s) firma(s) anteriores con la que aparece  
en copia de cédula y/o pasaporte y a nuestro poder son iguales  
por lo que la consideramos auténtica(s).

Panamá,

19 AGO 2019

TESTIGO

TESTIGO

Licda. MELISSA DEL C. SOSSA LUCIANI  
NOTARIA PÚBLICA UNDECIMA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**12.2 NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTOR (ES).**

<b>Consultor</b>	<b>Número de Registro</b>
<b>Luis C. Escalante H.</b>	<b>IRC-002-2017</b>
<b>Yariela Zeballo</b>	<b>IRC-063-2007</b>
<b>Fabián Maregocio</b>	<b>IRC-031-2008</b>

## **13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **➤ Conclusiones**

1. El Proyecto de Diseño y Construcción de Mejoras al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de San Carlos, distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste, tiene un gran impacto social en la región. Durante la etapa de construcción del dique para reservorio de agua, una galería de infiltración y un muro de contención con gaviones, lo que garantizará el suministro de agua continua durante la temporada de estiaje a la población de San Carlos los principales impactos positivos son la oferta de puesto de trabajo y la dinamización de la economía asociada a las inversiones, la mayoría de las cuales serán dirigidas a materiales, mano de obra, servicios, productos y equipamiento ofertados por el mercado local.
2. Según la opinión de los entrevistados, cercanos al área del proyecto, calificaron el proyecto de positivo y su realización traerá mejoras significativas en la salud de la población, con disminución de enfermedades de origen hídrico, especialmente los estratos socioeconómicos de la población infantil, que es la más vulnerable.
3. Junto con la disponibilidad de agua, sobre todo en el verano , se mejorará la oferta y la confiabilidad del servicio de suministro de agua, con reducción/eliminación de periodos de racionamientos, lo que tendrá impactos directos en la economía y desarrollo Turístico de San Carlos, principal insumo motor de desarrollo de esa Comunidad, y de negocios a nivel local del citado corregimiento

4. El proyecto es ambientalmente viable, debido a que los impactos identificados, son de importancia no significativa y pueden ser mitigados mediante técnicas de fácil aplicación y se ajusta a las disposiciones de seguridad y ambiente vigente de la República de Panamá.

➤ **Recomendaciones:**

1. Se le recomienda al promotor, iniciar la etapa constructiva del proyecto, una vez se apruebe el Estudio de Impacto Ambiental, por el Ministerio de Ambiente y cumplir con los permisos correspondiente.
2. La empresa promotora y la empresa contratista, deben cumplir con las medidas de mitigación, contempladas en el Plan de Manejo Ambiental y la Resolución de Aprobación, por parte del Ministerio de Ambiente.
3. Dotar con las disposiciones de las normativas en materia de ambiente y seguridad laboral, y demás regulaciones del Ministerio de Ambiente.
4. Dotar a los trabajadores con el equipo de protección personal, requerido para cada labor de construcción, recordándoles su uso adecuado y obligatorio.
5. Realizar de manera apropiada la gestión ambiental del proyecto, haciendo énfasis en la construcción oportuna y efectiva con las comunidades beneficiadas por el proyecto y la debida atención a las inquietudes de los moradores cercanos o vecinos al área donde se llevará a cabo el desarrollo del proyecto.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORÍA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS-DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**14. BIBLIOGRAFÍA**

- ., ANAM. Atlas Ambiental de la República de Panamá 2010.
- , CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPUBLICA DE PANAMA 2010 Censo Nacional de Poblaci6n y Vivienda. Dirección de Estadísticas y Censo. Año 2010.
- , DECRETO DE Gabinete N° 252, DE 30 DE DICIEMBRE DE 1971 -"Por la cual se crea el Código de Trabajo".
- , DECRETO EJECUTIVO N° 279, DE 14 DE NOVIEMBRE DE 2006, "Por el cual se reglamenta la Ley N° 26 de 29 de enero de 1996, reformada por el Decreto Ley N° 10 de 22 de febrero de 2006, que reorganiza la estructura y atribuciones del Ente Regulador de los Servicios Públicos"
- ., DECRETO EJECUTIVO No 306 DE 4 DE SEPTIEMBRE DE 2002 - "Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitaci6n, así como en ambientes laborales", modificada a su vez por el Decreto Ejecutivo No 1 de 15 de enero de 2004, "Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales"
- ., DECRETO EJECUTIVO N°143, DE 29 DE SEPTIEMBRE DE 2006, "Por el cual se adopta el Texto Único de la Ley N° 26 de 29 de enero de 1996, adicionada y modificada por el Decreto Ley N° 10 de 22 de febrero de 2006".
- ., DECRETO EJECUTIVO NO. 2, DE 14 DE ENERO DE 2009, "Por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos"
- ., DECRETO EJECUTIVO NO. 5, DE 4 DE FEBRERO DE 2009, "Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas"
- ., INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES. Memoria IDAAN. 2009-2010
- ., LEY N° 26, DE 29 DE ENERO DE 1996 – "Por la cual se crea el Ente Regulador de los Servicios Públicos."
- " ,
- ., LEY NO. 77, DE 38 DICIEMBRE DE 2001 – "Que reorganiza y moderniza el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales y dicta otras disposiciones".
- " ,

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II. "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

- .. LEY N° 2, DE 7 DE ENERO DE 1997 - "Por la cual se dicta el Marco Regulatorio e institucional para la prestación del servicio de agua potable y Alcantarillado Sanitaria".
- .. LEY N° 41 DE 1 DE JULIO DE 1998- "General de Ambiente de la República de Panamá"
- .. LEY N° 1 DE 3 DE FEBRERO DE 1994 - "Por la cual se dicta la Legislación Forestal de la República".
- .. LEY No 14 DE 1977 -"Que aprueba el Convenio sobre Trafico de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES)".
- .. LEY No 36 DE 17 DE MAYO DE 1996 - "Sobre emisiones vehiculares y su reglamento establecido en el Decreto Ejecutivo W 255 de 18 de diciembre de 1998, que dispone en su Capítulo II, titulado "Del control de emisiones en los vehículos automotores accionados por motor de combustión interna" Ratificado en la República de Panamá a través de la Ley No 17 de 31 de octubre de 1979.
- .. MEDUCA. Listado de Centros Educativos de la República de Panamá. Disponible en [www.meduca.gob.pa](http://www.meduca.gob.pa)
- .. MINISTERIO DE SALUD. Listado de instalaciones de Salud. 2010-2011. República de Panama. Direcci6n De Planificaci6n.
- .. REGLAMENTO TECNICO DGNTI-COPANIT 35 – 2000 Agua, descarga de Efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua Superficiales y Subterráneas.
- .. REGLAMENTO TECNICO DGNTI-COPANIT 39-2000 Agua, descarga de Efluentes líquidos directamente a Sistemas de Recolecci6n de Aguas Residuales.
- .. RESOLUCI6N W AG – 0051 DE 2008 – "Que aprueba la Lista Nacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna".
- .. RESOLUCI6N JD-005-98. "Por el cual se reglamenta la Ley 1 del 3 de febrero de 1994, y se dictan otras disposiciones. ANAM". ANAM, Atlas Ambiental, 2010.
- .. ANAM, Ley N°24 de 7 de junio de 1995. Vida Silvestre
- .. INRENARE. Ley N°I de 3 de febrero de 1994. Ley Forestal
- .. Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009. Proceso de Evaluaci6n de impacto Ambiental.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II. "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAÑITAS- DISTRITO DE CHEPO**

Guía de Construcción Sostenible. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, España. 2006.

- ., Ley No. 41. 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Gaceta oficial No. 23,578 del 2 de julio de 1998.
- ., Manual Operativo de Evaluación de impacto Ambiental. Resolución No. AG-0292-01 de 10 de septiembre de 2001.
- ., Manual de Buenas Prácticas Ambientales: Albañilería y Acabados. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Ministerio de Medio Ambiente. Unión Europea.

Normativas y Reglamentaciones para carreteras, caminos:

Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, segunda edición revisada en 2002. Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá, Dirección de Operaciones. Autoridad del Tránsito, Transporte Terrestre (ATT), 2002.

Manual de Especificaciones Ambientales, Edición de Agosto de 2002, Sección I, Condiciones Especiales, especialmente lo dispuesto en el Anexo "A" de dicha Sección I, "Mantenimiento y Protección del Tránsito".

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A CATEGORIA II DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MEJORAS AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN CARLOS- DISTRITO DE SAN CARLOS-PROVINCIA DE PANAMA OESTE.**

**15**

**ANEXOS**

<b>Nº de Anexo</b>	<b>Descripción</b>
<b>1</b>	INFORME DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL INFORME DE CALIDAD DEL AIRE INFORME DE RUIDO AMBIETAL
<b>2</b>	ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRAULICO ESTUDIO DE GEOTECNIA
<b>3</b>	VOLANTE INFORMATIVA-ENCUESTAS
<b>4</b>	MAPA DE UBICACIÓN TOPOGRÁFICA (Escala 1:50,000) MAPA DE USO DE SUEL, COBERTURA VEGETAL (Escala 1:20,000) MAPA DE GEOLOGIA, PENDIENTE, POBLADO, HIDROLÓGICO, LIMITES, (Escala 1:50,000)
<b>5</b>	PLANOS DEL PROYECTO