

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

PROYECTO

**“CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN,
MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO
DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA
POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS.”**



Promotor:
**INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y
ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)**

Ubicación:
**Corregimiento de Canto del Llano, distrito de
Santiago, provincia de Veraguas.**

**Fecha
Marzo, 2020.**

1. Índice	
2. Resumen Ejecutivo	
2.1. Datos Generales de la Empresa	15
2.2. Una breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado.	15
2.3. Una síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad.	16
2.4. La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad.	16
2.5. Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad.	16
2.6. Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.	16
2.7. Descripción del plan de participación pública realizado.	17
2.8. Las fuentes de información utilizadas (bibliografía).	17
3. Introducción	
3.1. Alcance, Objetivo y metodología del estudio	18
3.2. Categorización	20
4. Información General	
4.1. Información sobre el promotor	26
4.2. Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente y copia de recibo de pago	27
5. Descripción del Proyecto	
5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación	30
5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto	31
5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad	34
5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad	35

5.4.1. Planificación	37
5.4.2. Construcción / Ejecución	37
5.4.3. Operación	39
5.4.4. Abandono	39
5.4.5. Cronograma de tiempo de ejecución en cada fase	39
5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar	39
5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ ejecución y operación	40
5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)	41
5.6.2. Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados.	42
5.7. Manejo y disposición de desechos en todas las fases	43
5.7.1. Sólidos	43
5.7.2. Líquidos	44
5.7.3. Gaseosos	44
5.7.4. Peligrosos	45
5.8. Concordancia con el plan de uso de suelo	45
5.9. Monto global de la inversión	46
6. Descripción del Ambiente físico	
6.1. Formaciones geológicas regionales	47
6.1.2 Unidades geológicas locales	47
6.1.3 Caracterización geotécnica	47
6.2. Geomorfología	48
6.3. Caracterización de uso de suelo	48
6.3.1 Descripción del uso de suelo	49
6.3.2. Deslinde de la propiedad	49
6.3.3. Capacidad de uso y actitud	50
6.4. Topografía	50

6.4.1. Mapa topográfico o plano según área a desarrollar a escala 1:50000.	50
6.5. Clima	50
6.6. Hidrología	50
6.6.1. Calidad de aguas superficiales	50
6.6.1.a. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	52
6.6.1.b. Corrientes, mareas y oleajes	56
6.6.2 Aguas subterráneas	56
6.6.2.a. Identificación de acuífero	56
6.7. Calidad del aire	56
6.7.1. Ruido	57
6.7.2. Olores	57
6.8 Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en área	57
6.9 Identificación de los sitios propensos a inundaciones.	58
6.10 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento	58
7. Descripción del ambiente biológico	
7.1. Características de la flora	59
7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente)	62
7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción	62
7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20000	62
7.2. Características de la fauna	62
7.2.1. Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción	63
7.3. Ecosistemas Frágiles	64
7.3.1. Representatividad de los ecosistemas	64
8. Descripción del ambiente socioeconómico	
8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes	65

8.2. Características de la población (nivel cultural y educativa)	67
8.2.1. Índices demográficos, sociales y económicos	67
8.2.2. Índice de mortalidad y morbilidad	67
8.2.3. Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas	67
8.2.4. Equipamiento , servicios , obras de infraestructura y actividades económicas	67
8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana)	77
8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados	78
8.5. Descripción del paisaje	79
9. Identificación de impactos ambientales y sociales específicos	
9.1. Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con la transformaciones del ambiental, esperadas.	80
9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros.	80
9.3. Metodología usada en función de: a) la naturaleza de acción emprendida b) las variables ambientales las características ambientales afectadas c) las características ambientales del área de influencia involucrada.	88
9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.	88
10. Plan de manejo ambiental (PMA)	
10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental	90
10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas	97
10.3. Monitoreo	97
10.4. Cronograma de ejecución	99

10.5. Plan de participación ciudadana	100
10.6. Plan de prevención de riesgo	100
10.7. Plan de rescate y reubicación de fauna y flora	100
10.8. Plan de educación ambiental	100
10.9. Plan de contingencia	101
10.10. Plan de recuperación ambiental y de abandono	101
10.11. Costos de gestión ambiental	101
11. Ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis del costo beneficio final	
11.1. Valoración monetaria del impacto ambiental	110
11.2. Valoración monetaria de las externalidades sociales	110
11.3. Cálculos VAN	110
12. Lista de profesionales que participaron en la elaboración del estudio de impacto ambiental	
12.1. Firmas debidamente notariadas	112
12.2. Número de registros de consultor	113
13. Conclusiones y recomendaciones	
14. Bibliografía	
15. Anexos	

Índice de cuadros del Capítulo 3

Nº de Cuadro	Descripción	Nº de Página
3.1.	Categorización del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto	22

Índice de cuadros del Capítulo 4

Nº de Cuadro	Descripción	Nº de Página
4.1.	Información general del promotor	24

Índice de cuadros del Capítulo 5

Nº de Cuadro	Descripción	Nº de Página
5.1	Detalle de la línea de aducción del proyecto.	29
5.2	Coordenadas UTM Datum WGS 84 del perímetro del proyecto.	32
5.3	Legislación aplicable al proyecto	34

Índice de figuras del Capítulo 5

Nº de Figura	Descripción	Nº de Página
5.1	Perfil de línea de nueva aducción.	31
5.2	Ubicación del Proyecto “CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS.”	33

5.3	Descripción de la fase de construcción, operación y abandono del proyecto	36
-----	---	----

Índice de cuadros del Capítulo 6

Nº de Cuadro	Descripción	Nº de Página
6.1	Cuenca del proyecto	51

Índice de figuras del Capítulo 6

Nº de Figura	Descripción	Nº de Página
6.1.	Capacidad agrológica de Suelo en el área del Proyecto	48
6.2	Características de la finca donde se desarrollará el proyecto.	49
6.3.	Cuenca Hidrográfica donde se encuentra el proyecto	52

Índice de figuras del Capítulo 7

Nº de Figura	Descripción	Nº de Página
7.1	Características del entorno donde se desarrollarán las actividades.	58
7.2	Fauna registrada dentro y en los alrededores del proyecto	60
7.3	Fauna registrada dentro y en los alrededores del proyecto	62

Índice de Gráfica del Capítulo 8

Nº de Gráfica	Descripción	Nº de Página
8.1.	Sexo de los encuestados	68

8.2.	Edad de los encuestados	69
8.3.	Nivel de escolaridad de los encuestados	70
8.4.	Pregunta N° 1 Tiene usted conocimiento del proyecto "CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS."	71
8.5.	Pregunta N° 2 ¿Considera que el proyecto " CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, ¿VERAGUAS? " causará daños?	72
8.6.	Pregunta N° 3 ¿Cree usted que el proyecto " CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, ¿VERAGUAS? " puede afectar el ambiente?	73
8.7	Pregunta N° 4 ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?	74

Índice de Figuras del Capítulo 8

Nº de figura	Descripción	Nº de Página
8.1	Fotos de los alrededores del proyecto	66
8.2	Evidencia de las entrevista de las personas de áreas.	76
8.3	Volanteo en el área	77
8.4	Vistas del área del proyecto	

Índice de Cuadro del Capítulo 9

Nº de Cuadro	Descripción	Nº de Página
9.1	Matriz Causa y Efecto	83
9.2	Causa o aspecto ambiental	85
9.3	Resumen de Impactos Ambientales Genéricos identificados	88

Índice de Cuadro del Capítulo 10

Nº de Cuadro	Descripción	Nº de Página
10.1	Medidas correctoras sobre el impacto alteración de calidad atmosférica	91
10.2	Medidas correctoras sobre el impacto afectación de la salud y seguridad laboral	92
10.3	Medidas correctoras sobre el impacto de alteración de la calidad del suelo	94
10.4	Medidas correctoras para el impacto alteración de la calidad de agua	95
10.5	Medidas correctoras para la modificación del paisaje	96
10.6.	Medidas correctoras sobre el impacto incremento de la economía regional	96
10.7.	Ente responsable de las medidas de mitigación	97
10.8.	Plan de monitoreo	98
10.9.	Cronograma de ejecución	99

Índice de Anexos

Nº DE ANEXO	DESCRIPCIÓN
1	DECLARACIÓN JURADA
2	SOLICITUD DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIO
3	CERTIFICACION DE EXISTENCIA DEL IDAAN Y LEY QUE RIGE LA INSTITUCION
4	COPIA DE CÉDULA DEL REPRESENTANTE LEGAL DEL MINISTERIO
5	CERTIFICACIÓN DE LA FINCA POR DONDE ATRAVIESA LA LINEA DE CONDUCCION, NOTA DE AUTORIZACION DE USO DE LA FINCA Y COPIA DE CEDULA DE REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA PROPIETARIA DE LA FINCA.
6	PAZ Y SALVO EMITIDO POR MIAMBIENTE
7	RECIBO DE PAGO DEL ESTUDIO
8	PLANO DE PERFIL DE LA LINEA DE ADUCCIÓN
9	CRONOGRAMA DE PLANIFICACION DE LA OBRA
10	ANALISIS DE MUESTRAS DE AGUA
11	ANALISIS DE LA CALIDAD DE AIRE
12	ANALISIS DE LA CALIDAD DE RUIDO AMBIENTAL
13	ENCUESTAS APLICADAS
14	VOLANTES DISTRIBUIDAS

2. Resumen ejecutivo

El promotor del proyecto **INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)**, debidamente registrado en RUC No. 8-NT-1-10284-85(S), del registro público de Panamá, representada legalmente por el Señor **GUILLERMO ANTONIO TORRES DIAZ** con cédula de identidad personal **No. 9-107-725**, es promotor del proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS”** el cual se desarrollará en el Corregimiento de Canto del Llano, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, sobre servidumbres de caminos de acceso de fincas avícolas registradas bajo la Certificación del Registro Público Código de Ubicación 9901, Folio Real N° 23529 (F), propiedad de la sociedad AVICOLA GRECIA, S.A., la cual otorgó los permisos correspondientes para el desarrollo de las actividades correspondientes a la obra y que aparecen establecida apartados de este estudio.

El proyecto involucra la ampliación de la línea de aducción comprendida entre la estructura de captación existente entre el río Santa María y la Planta Potabilizadora de Santiago de Veraguas.

La ampliación de la línea de aducción es complemento al proyecto de CONSTRUCCIÓN 2º MÓDULO Y REHABILITACIÓN DEL 1er MÓDULO DE LA PTAP DE SANTIAGO DE VERAGUAS Y OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE AMBOS MÓDULOS para la ampliación de la Planta Potabilizadora de Santiago de Veraguas en un módulo de 5MGD y su tratamiento de lodos.

La línea, adicional, mencionadas se construirán en Hierro Dúctil con diámetro nominal de 700 mm clase C25 Norma ISO 2531:2005.

En todo el recorrido de las tuberías no se encuentra interferencia con ningún sistema existente, Pluvial, Sanitario, Agua Potable ni Eléctrico. En lo posible se está proyectando ubicarla en el lado opuesto a la línea existente de 24 HD.

En el camino de acceso a la toma, también existe una tubería que se encuentra descontinuada de 16 AC que conducía el agua cruda hasta la antigua planta potabilizadora localizada en el Cerro La Pita.

El alineamiento de la tubería comprende una longitud de 1.5 km de distancia, y se encuentra principalmente dentro de la servidumbre del camino de acceso a la toma en el Río Santa María propiedad de AVÍCOLA GRECIA S.A; no obstante, para la conexión con la planta potabilizadora se requerirá interceptar el pavimento de la vía que conduce hacia el distrito de San Francisco, por lo que se realizarán las coordinaciones respectivas con el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y con la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATT). Dichos trabajos sobre la vía se realizarán en horario nocturno para disminuir la afectación del tránsito.

El espacio de terreno donde se ha considerado el desarrollo del proyecto no mantiene espacios vegetativos ecológicamente sensibles y en él no atraviesan afluentes de fuentes hídricas. Cabe destacar que el área circunvecina a este inmueble, lo constituye un paisaje que ha sido intervenido a través de los años por el hombre, para el desarrollo y establecimiento de actividades agropecuarias entre las que destacan granjas avícolas y potreros para la cría de ganado vacuno, entre otros. Los vecinos manifestaron que el nuevo centro de enseñanza superior contribuiría mejorando la calidad de vida de jóvenes y adultos, al aumentar la oferta académica en el sector, así como también contribuiría con plazas de empleos en el mejoramiento de la economía del sector.

Este tipo de Proyecto requiere la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, ya que se encuentra dentro de la lista taxativa del Decreto

Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, en Sector Industria de la construcción: captación, depuración, y depuración de agua a poblaciones mayores a 1000 habitantes.

La inversión se cifra en B/. 1,732,448.96 y la mano de obra generada en la fase de construcción se estiman entre 12 empleos directos.

Este estudio ha sido preparado por la Consultora Yenvié Puga, que se encuentra debidamente registrada ante el Ministerio de Ambiente para este propósito mediante la Resolución IRC - 096-2009, con el apoyo del consultor Francisco Carrizo, con registro de consultor ante el Ministerio de Ambiente IRC – 070 – 2009.

Esta documentación de orden técnico-ambiental, contiene aspectos tales como, la descripción del proyecto, información general sobre su localización, características del entorno, los impactos físicos, económicos, sociales previsibles y las medidas para prevenir y mitigar los impactos adversos.

El monto total de la inversión será utilizado desde el inicio de la obra para procedimientos requeridos como: servicios profesionales, compra del material necesario, compra de equipo a utilizar.

2.1. Datos generales de la empresa:

Nombre del promotor:	INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN) Anexo N°3. Certificación de existencia y ley que rige la institución.
Representante legal	ING. GUILLERMO ANTONIO TORRES DIAZ
Cédula de identidad personal:	No. 9- 107 - 725, Anexo N°4. Copia de cédula del representante legal.
Teléfono:	507-4157
Correo electrónico:	afong@idaan.gob.pa
Dirección:	edificio Sede, Vía Brasil, Apartado Postal: 5234 Panamá, Zona 5, Panamá.
Persona a contactar:	Ing. Anayat Fong

a. Nombre y registro del consultor:

Consultora.	
Nombre:	Yenvié Doménica Puga.
Teléfono	933- 5521
e-mail:	protecmapanama@hotmail.com
Nº de registro del consultor:	IRC - 096-2009.
Dirección:	San Martín, detrás del Centro Regional Universitario de la Universidad de Panamá Local PROTECMA DE PANAMA, S.A.

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

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

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

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

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

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

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

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

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

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

2.7 Descripción del plan de participación pública realizado.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

2.8 Las fuentes de información utilizadas (bibliografía).

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia

3. Introducción

El agua es el recurso básico para garantizar la vida de todos los seres vivos del planeta. El acceso a agua, saneamiento e higiene es un derecho fundamental; sin embargo, miles de personas de todo el mundo siguen enfrentándose a diario a enormes dificultades para acceder a los servicios más básicos. El tratamiento de agua es cada vez más necesario debido a la escasez de agua potable y a la creciente necesidad de la población mundial. Del total de agua que hay en el planeta, tan solo un 2,5 % es agua dulce, y de esa cantidad tan solo el 0,4 % es agua apta para el consumo humano.

Debido al constante crecimiento poblacional y a la expansión territorial de la ciudad de Santiago en los últimos años, por la construcción de viviendas, grandes urbanizaciones y demás proyectos urbanísticos, tanto privados como en el sector de interés social, en la actualidad el sistema se encuentra trabajando a su máxima capacidad del diseño, razón por la cual se hace necesaria el mejoramiento del sistema de captación de agua de la planta potabilización. Por tal motivo se propone aumentar la capacidad de la línea de aducción de agua y de bombeo de la planta de agua potable, para así de esta manera lograr elevar la calidad de vida actual y asegurar el bienestar de las poblaciones futuras. Entiéndase por línea de aducción de conducción al tramo de tubería que transporta agua desde la captación hasta la planta potabilizadora o bien hasta el tanque de regularización dependiendo de la configuración del sistema de agua potable. Es importante señalar que una línea de conducción debe seguir, en lo posible, el perfil del terreno y debe ubicarse de manera que pueda inspeccionarse fácilmente. Esta puede diseñarse para trabajar por gravedad o bombeo.

El siguiente estudio de Impacto Ambiental fue solicitado por el **INSTITUTO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)**, para realizar el Proyecto “**CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA**

TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS.” categorizado como **CATEGORÍA I**, siguiendo los lineamientos del Decreto No. 123 del mes de agosto del 2009, el cual tiene como finalidad cumplir con las leyes ambientales del país, sirviendo de base para establecer las medidas de mitigación que contribuyan a un desarrollo armonioso y equilibrado durante la operación del proyecto.

Los fundamentos técnicos en los cuales se basa son la viabilidad económica, sustentabilidad ecológica y la aceptación social del proyecto, ya que el mismo evidencia potenciales logros de nivel de rendimiento de producción equilibrada y aceptable mediante la aplicación de tecnología.

Todas las actividades relacionadas al proyecto se hallan en fase de diseño y cumpliendo con las normativas ambientales legales con el propósito que el emprendimiento se desarrolle en un marco de explotación racional y sostenible.

A partir de la promulgación de la Ley General del Ambiente, Ley No. 41, publicada en la Gaceta Oficial No. 23578 del 2 de Julio de 1998, se exige la elaboración y presentación de Estudios de Impacto Ambiental para todos los proyectos que así lo requieran, con la finalidad de cumplir con los requisitos estipulados por la ley.

3.1. Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado

a. Alcance

El presente EsIA, se ha preparado a solicitud de la sociedad **INSTITUTO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)**, a desarrollar un proyecto de mejoramiento del sistema de captación de agua potable de la planta potabilizadora de Santiago de Veraguas en el

Corregimiento de Canto del Llano, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas.

b. Objetivos

- Cumplir con los principales señalamientos del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, por la cual se reglamentan los Procesos de Evaluación de Impacto Ambiental en nuestro país.
- Realizar una descripción del Proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS”**, que cumpla con los principales requisitos de la ley.
- Desarrollar la descripción del Ambiente Físico y Biológico, del Proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS”**, el terreno a desarrollarse.
- Realizar una descripción del Ambiente Socioeconómico del área que involucra el Proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS”**.
- Identificar, valorizar y caracterizar los impactos ambientales que ocasione el desarrollo del Proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS”**.

SANTIAGO, VERAGUAS”, y que permitan elaborar el plan de manejo ambiental.

c. Metodología

Según el artículo 16 del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, dentro de los Sectores de Construcción: captación, depuración, y depuración de agua a poblaciones mayores a 1000 habitantes. deben presentar un Estudio de Impacto Ambiental.

Para la evaluación del área, se realizaron inspecciones de campo con el fin de recabar información física, biológica y de los moradores cercanos al proyecto, con la aplicación de encuestas y conversatorios

También se consultó información bibliográfica y mapas que darán el sustento técnico al presente estudio.

3.2. Categorización, Justificar la categoría del Estudio

Para establecer la categorización del estudio de impacto ambiental se procedió a evaluar y considerar los cinco criterios de protección ambiental.

Cuadro N° 3.1.
Categorización del Estudio de Impacto Ambiental
Proyecto “CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS.”

Criterio Ambiental	Afecta	
Criterio 1. Riesgos para la Salud de la Población, Flora, Fauna y sobre el Ambiente en General	Si	No
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.		x
b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.		x
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.		x
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.		x
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.		x
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.		x
Observación: <i>No se manejarán o se generarán sustancias peligrosas en ninguna de las etapas del proyecto.</i>		
Criterio 2. Si el proyecto presenta o genera alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. A objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales.		
a. La alteración del estado de conservación de suelos		x
b. La alteración de suelos frágiles		x
c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo		x
d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta		x

e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación		x
f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo		x
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción		x
h. La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna		x
i. Introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen en el territorio involucrado		x
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales		x
k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre biota, especialmente la endémica		x
l. La inducción a la tala de bosques nativos		x
m. Reemplazo de especies endémicas		x
n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional		x
o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada		x
p. La extracción, explotación o manejo de la fauna y flora nativa		x
q. Los efectos sobre la diversidad biológica		x
r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua		x
s. La modificación de los usos actuales del agua		x
t. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos		x
u. La alteración de cursos o cuerpos de agua subterráneas		x
v. La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima y subterránea		x

Observación:

Para el desarrollo será necesaria la remoción de ciertos elementos de la cobertura vegetal, sin embargo, el número de ejemplares de árboles en el sitio es bajo y no incluyen especies protegidas por la ley.

Criterio 3. Si el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/ turístico de una zona

a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.		x
b. La generación de nuevas áreas protegidas.		x
c. La modificación de antiguas áreas protegidas.		x
d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos.		x
e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.		x

f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.		x
g. La modificación en la composición del paisaje.		x
h. El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.		x

Observaciones:

El área del proyecto no se encuentra dentro de un área protegida o con valor paisajístico o turístico.

Criterio 4. Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Se considera que concurre este criterio si se producen los siguientes efectos.		
a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente		x
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales		x
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidades humanas aledañas		x
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas o aledañas		x
e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales		x
f. Los cambios en la estructura demográfica local		x
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con valor cultural		x
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas		x
Observaciones: <i>Para el desarrollo del proyecto no se requiere la reubicación o reasentamientos temporales o permanentes, no habrá afectación de grupos humanos protegidos.</i>		
Criterio 5. Cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural así como los monumentos. A objeto de evaluar si se generan alteraciones significativas en este ámbito		
a. La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.		x

b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados		x
c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas		x

Observaciones:

No se identifican dentro del área del proyecto monumentos históricos, arquitectónicos, monumentos públicos, monumentos arqueológicos que puedan verse afectados con el desarrollo del proyecto.

Fuente: Confeccionado por el equipo consultor

Con la evaluación realizada en base a los cinco criterios de protección concluimos que el Estudio de Impacto Ambiental es **Categoría I**, ya que no afecta los criterios de protección.

4. Información general del proyecto

Sobre este punto, tal como lo estipula el Decreto Ejecutivo N° 123, se presenta la información principal del promotor; mientras que el Paz y Salvo requerido por dicha normativa, ha sido incorporado en los anexos, junto con los demás documentos legales que, conforme a la normativa vigente.

4.1. Información sobre el Promotor

a. Personería Jurídica

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)

RUC No. 8-NT-1-10284-85(S),

Copia de la Certificación de existencia de la institución y ley que la rige en la sección de Anexos N°3

b. C.I.P. del representante legal:

ING. GUILLERMO ANTONIO TORRES DIAZ

C.I.P: 9- 107 - 725,

La copia de cédula notariada, se encuentra en la Sección de Anexos N° 4.

c. Certificado de Registro de Propiedad: la propiedad por donde atraviesa el sistema de aducción está bajo el nombre de AVICOLA GRECIA, S.A

Código de Ubicación 9901 Folio Real N° 23529 (F)

El Registro de Propiedad de la finca, nota de autorización de la sociedad propietaria de la finca y copia de cédula del

representante legal de la sociedad, se encuentra en la sección de Anexo N° 5.

4.2. Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente y copia de recibo de pago, por los trámites de evaluación.

El paz y salvo y recibo de pago se encuentran en los Anexo N° 6 y Anexo N° 7

5. Descripción del proyecto, obra o actividad

La línea de refuerzo de aducción propuesta de 28 pulgadas, se proyecta paralela a la existente, para luego ser interconectada a la tubería existente de 24 pulgada hasta la entrada de la Planta Potabilizadora antes del mezclador estático Komax.

El caudal de diseño es el requerido para el suministro de agua al nuevo módulo de 5.0 mgd de agua tratada, más el agua requerida para el funcionamiento de dicha planta.

La capacidad de la bomba y las líneas de aducción debe ser un 6% más que el caudal nominal a producir.

Además del refuerzo de la línea de aducción es necesario el remplazo de una de las bombas de la estación de bombeo que actualmente cuenta con dos (2) unidades de 10 mgd cada una.

La nueva bomba a instalar debe ser de 15.9 mgd incluyendo el agua de desperdicio para lograr producir 15 mgd de agua potable.

Para verificar el funcionamiento de las líneas de aducción y las bombas es necesario hacer una modelación hidráulica considerando varios escenarios.

El escenario número uno es considerando el funcionamiento con el caudal total con las líneas operando en paralelo. El escenario numero dos es considerando el funcionamiento con el caudal total y operando solamente la línea nueva de 28 pulgadas.

El caudal de diseño está establecido considerando la ampliación del Nuevo Módulo de la Planta Potabilizadora existente. La capacidad actual de la

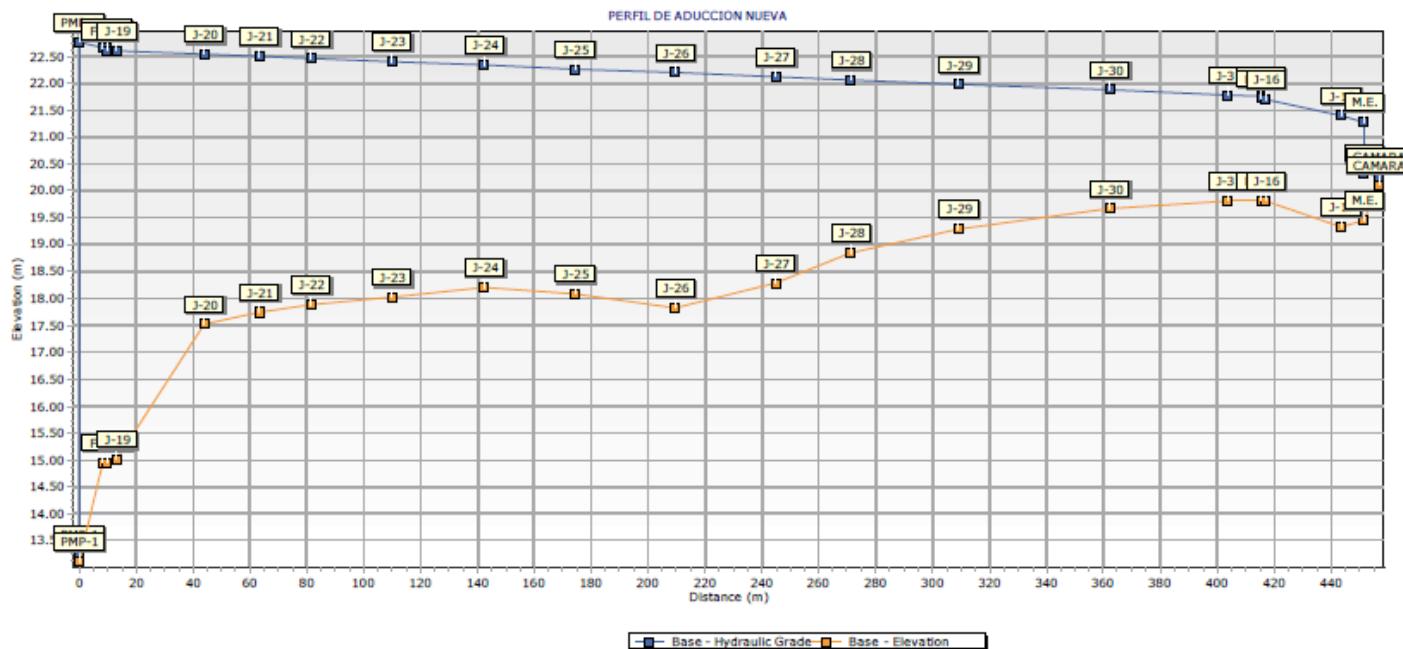
potabilizadora es de 10 mgd y el nuevo módulo se proyecta a 5.0 mgd para un total de 15 mgd.

Cuadro N°5.1.
Detalle de la línea de aducción del proyecto.

Longitud	1500 m
----------	--------

Fuente: datos proporcionados por el promotor del proyecto.

Figura 5.1.
Perfil de línea de nueva aducción.



Fuente: Información suministrada por el promotor del proyecto.

En el anexo N°8 se adjuntan los planos de perfil de la línea de aducción.

5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación.

a- Objetivos

El Proyecto “**CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS**”, tiene dentro de sus objetivos:

- El objetivo específico es aumentar el abastecimiento de agua cruda hacia la planta potabilizadora, para que funcione de manera óptima ya que se está aumentando su capacidad de tratamiento y de esta manera satisfacer las necesidades de la creciente población de Santiago.

b- Justificación

Se ha planteado el desarrollo del Proyecto “**CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS**”, debido al constante crecimiento poblacional y a la expansión territorial de la ciudad de Santiago en los últimos años, por la construcción de viviendas, grandes urbanizaciones y demás proyectos urbanísticos, tanto privados como en el sector de interés social, en la actualidad el sistema se encuentra trabajando a su máxima capacidad del diseño, razón por la cual se hace necesario el mejoramiento del sistema de captación de agua de la planta potabilización. Por tal motivo se propone aumentar la capacidad de la línea de aducción de agua y de bombeo de la planta de agua potable, para así de esta manera lograr elevar la calidad de vida actual y asegurar el bienestar de las poblaciones futuras.

5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50.000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.

El proyecto se desarrollará dentro de la finca con Código de Ubicación 9901, Folio Real N° 23529 (F), ubicada en el corregimiento de Canto del Llano, distrito de Santiago, provincia de Veraguas, República de Panamá.

Figura N° 5.2.
Vista satelital de la ubicación del Proyecto “CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS.”



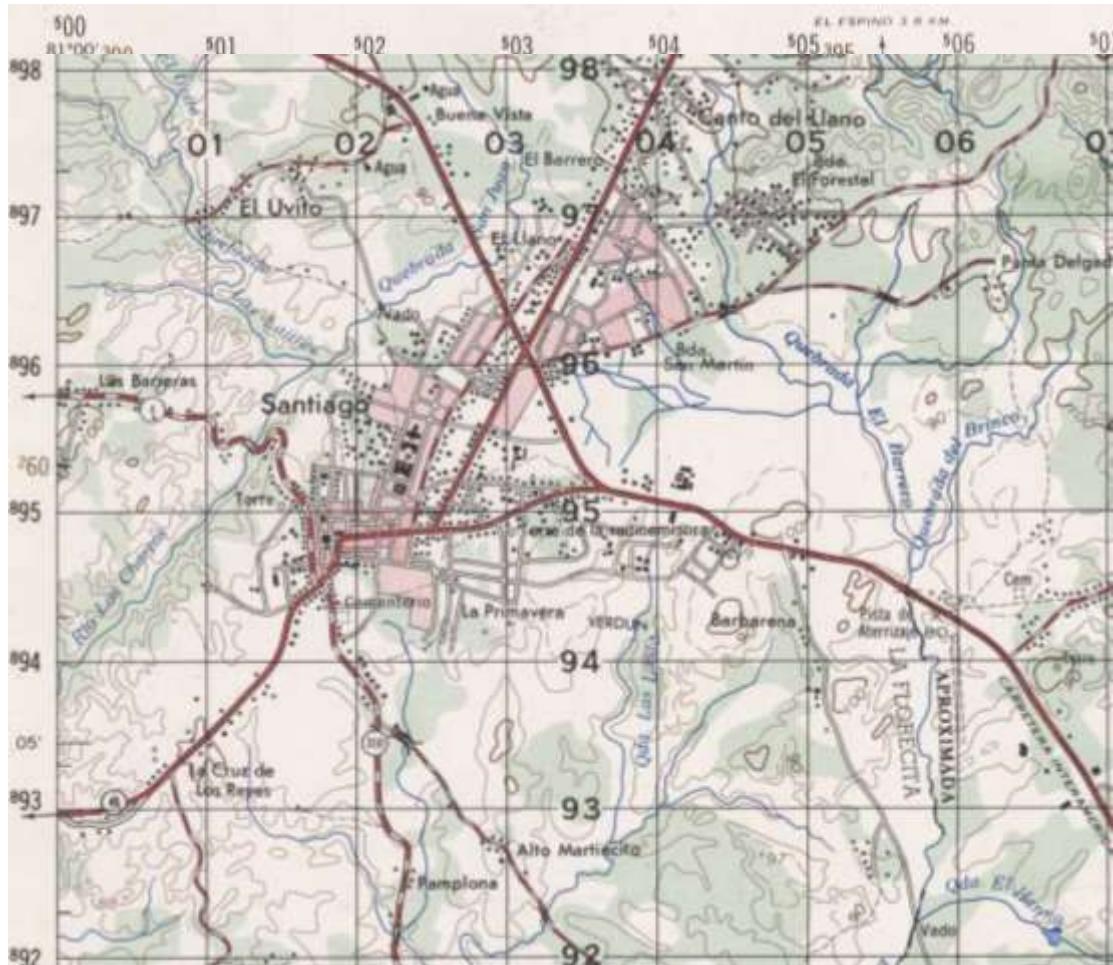
Fuente: Google Earth 2019.

Cuadro N° 5. 2.
Coordenadas UTM Datum WGS84 del área donde se ubicará el
proyecto.

Punto	COORDENADAS (X)	COORDENADAS (Y)
1 (Inicio)	504217.9	906571.1
2	504306.5	906586.6
3	504323.0	906521.8
4	504387.0	906577.0
5	504450.7	906639.5
6	504482.1	906735.8
7	504485.7	906756.1
8	504471.6	906685.9
9	504545.4	907134.5
10	504561.5	907253.5
11	504597.9	907399.4
12	504526.6	907505.7
13	504455.6	907617.0
14 (Final)	504374.5	907707.5

Fuente: proporcionado por el promotor .

Figura N° 5.3
Ubicación geográfica del Proyecto Escala 1:50,000.



Fuente: Instituto Nacional Geográfico Tommy Guardia, Santiago

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

**Cuadro N° 5.4.
Legislación aplicable al Proyecto.**

Legislación Ambiental	
Seguridad Laboral	
Decreto No. 252 de 1971	Legislación laboral que reglamenta los aspectos de seguridad industrial e higiene en el trabajo.
Decreto ejecutivo 2 15-02-2008	Por el cual se reglamenta la seguridad, salud, la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.
Medio Ambiente	
Ley No. 41 julio de 1998	Ley General del Ambiente y que crea la Autoridad Nacional del Medio Ambiente
Ley No. 8 del 25 de marzo 2015	Ley General del Ambiente y que crea el Ministerio de Ambiente.
Decreto N° 123 del 14 de agosto de 2009	Por el cual se reglamenta el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental
Ruidos	
Decreto Ejecutivo No. 306 4 de septiembre de 2002	Adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales (Deroga el decreto No. 150).
Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.	Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.
Aguas	
Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019	Por la cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 medio ambiente y protección de la salud. Seguridad. Calidad del

	agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.
Suelos	
Ley 21 del 16 de febrero de 1973	Usos del Suelo.
Otras Normas	
Decreto No. 270 de 13 de agosto de 1993	"Por el cual se adoptan medidas para el control de tránsito de vehículos de carga en vías públicas".
Constitución Política de la República	Establece el deber de Propiciar el desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantengan los equilibrios ecológicos y evite los ecosistemas (art. 115) Establece una medicina, actividad e higiene Industrial en los centros de trabajos (art. 106) Establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales.
Código de trabajo de la República de Panamá.	Regula las obligaciones de acatar todas las disposiciones legales, en materia laboral, riesgo profesional, etc.

Fuente: Confeccionado por el equipo consultor.

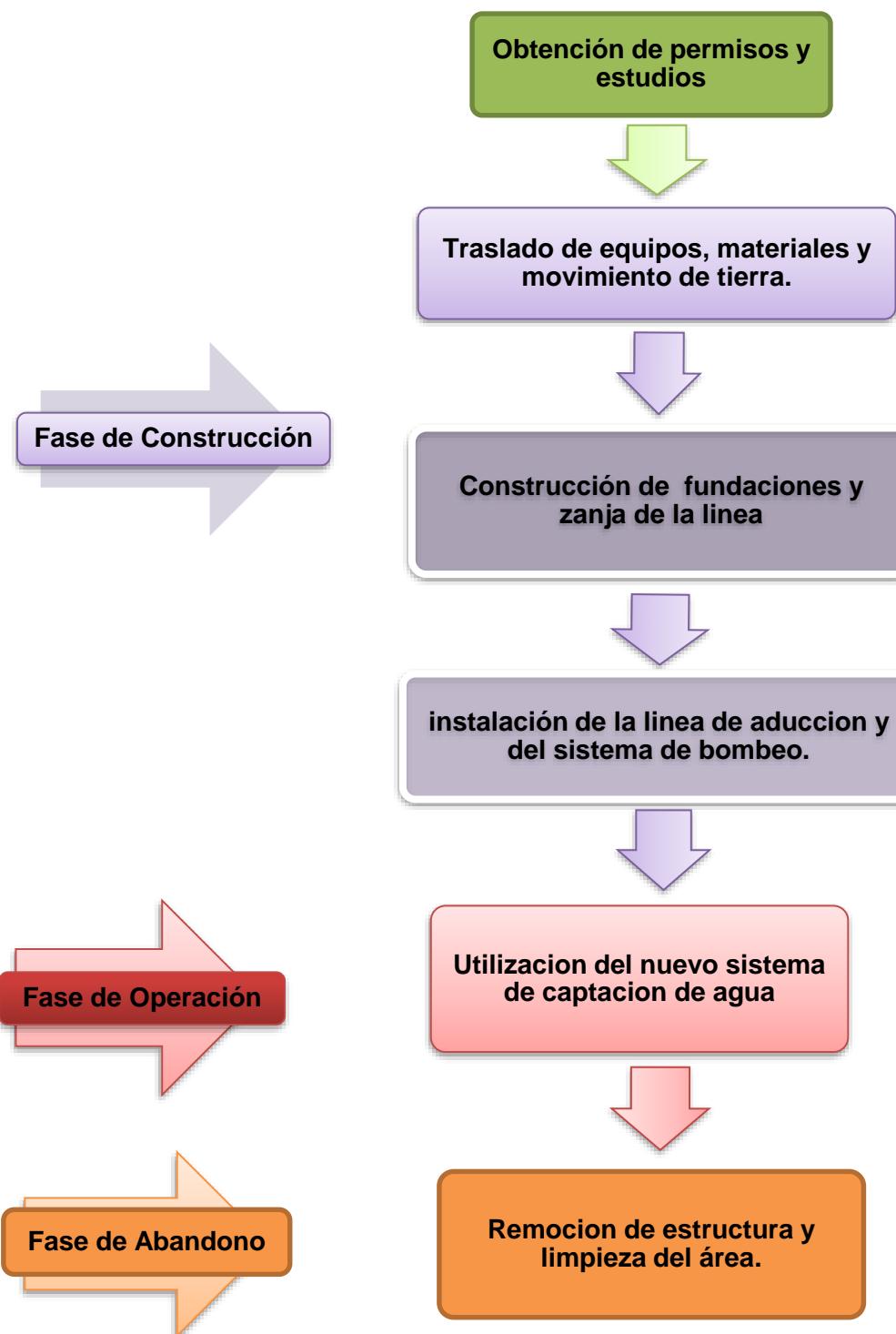
5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad.

En el caso que nos ocupa, el Proyecto **"CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS"**, se estructuró en

cuatro fases que, por orden cronológico, son las que siguen: planificación, construcción, operación o funcionamiento y abandono o clausura.

**Figura N° 5.4.
Descripción de la Fase de Construcción, Operación y Abandono del Proyecto.**





5.4.1. Planificación

En la etapa de planificación del proyecto se realizarán las siguientes actividades:

Actividad 1. La presente actividad consiste en:

La fase de planificación de los proyectos por lo general involucra un ordenamiento de ideas y acciones a ejecutar, tales como: consideración de aspectos financieros, de diseño, normativas técnicas, legales y ambientales a cumplir, aprobación de planos.

Los estudios de diseño de la obra contemplaron:

- 1) Elaboración y aprobación del Estudio Ambiental
- 2) Tramitación y obtención de permisos correspondientes para cada una de las actividades del proyecto.
- 3) Decidido ejecutar el Proyecto, iniciar la Evaluación de impacto Ambiental a través del contrato del Consultor Ambiental para la elaboración y presentación de Estudio de Impacto Ambiental al Ministerio de Ambiente, según términos de referencia.
- 4) Obtención de Resolución Ambiental del Ministerio de Ambiente y comunicación a los entes correspondientes sobre el inicio del proyecto.

Ver cronograma de planificación de desarrollo en la obra, en la sección de anexos N°9

5.4.2. Construcción / Ejecución

El promotor seleccionará los servicios de una empresa contratista o de construcción privada, quien será encargada y responsable del desarrollo de la construcción del nuevo centro universitario.

Actividad 2. Traslado de equipos, materiales, adecuación de terreno.

En esta etapa, se procederá a remover escombros y elementos de origen orgánico (restos de maderas, troncos, raíces y demás) y se delimitará el área de trabajo, se asegurará el perímetro de la zanja de la línea. Los trabajos serán realizados con las mejores maquinarias disponibles y cumpliendo todas las especificaciones del proyecto, y los materiales de la limpieza serán utilizados para la adecuación del sitio, adaptándolos en la medida de lo posible a las curvas de nivel y a la topografía de la propia del lote. Todo el material sobrante y que no sea utilizado para la adecuación del terreno, deberá ser acarreado por el contratista, al sitio de disposición final de la basura o cualquier otro sitio, aprobado por las autoridades locales. Posteriormente se llevará a cabo la construcción de la zanja de la línea. Involucra la implantación en el terreno, de los medios técnicos necesarios para la acomodación del personal que allí vaya a trabajar, podemos decir que esta primera fase, es la introducción de la constructora en el terreno de trabajo. A la vez que la implantación se está desarrollando, la logística de maquinaria y materiales de estructura necesaria se habrá puesto en marcha.

Para la conexión de la nueva línea con la planta potabilizadora se requerirá interceptar el pavimento de la vía que conduce hacia el distrito de San Francisco, por lo que se realizarán las coordinaciones respectivas con el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y con la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT). Los trabajos de rompimiento para la instalación de la línea y la reparación del pavimento, se realizarán en horario nocturno, para disminuir la afectación del tránsito sobre la vía.

Durante este periodo se adecuarán los sitios de depósitos provisionales de materiales y las áreas de resguardo de los trabajadores.

Actividad 3. Construcción de fundaciones

- Construcción de la infraestructura en la que se aplicarán métodos y procedimientos especializados para este tipo de estructura. Para ello, se contará con los profesionales idóneos y el personal calificado, los cuales se guiarán por los planos aprobados en el Departamento de Ingeniería Municipal.

Actividad 4. Instalación del sistema de la línea de aducción.

5.4.3. Operación

Actividad 5. Utilización del nuevo sistema de aducción y de bombeo.

La operación del proyecto inicia con la puesta en marcha del proyecto, constituye la fase con mayor movimiento de personas en el área.

5.4.4. Abandono

Actividad. Remoción de estructura y limpieza del área.

Es importante resaltar que el proyecto prevé funcionar por largo período en el cual deberá realizar mantenimiento permanente a las instalaciones para su adecuado funcionamiento, sin embargo, de darse el abandono del mismo deberá sanear el área a fin de que no constituya un problema de seguridad o salud pública, basándose en los lineamientos o normativas ambientales de esa época.

5.4.5. Cronograma de tiempo de Ejecución en cada fase

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

El proyecto destinará un área para el acopio de materiales necesarios para la construcción de cada una de las estructuras.

La infraestructura que se ubicará en cada nivel se describe a continuación.

Sistema de aducción y mejoramiento del sistema de bombeo.

Para desarrollar el proyecto se realizará utilizando los siguientes equipos:

- Camiones volquetes.
- Pick up
- Retroexcavadora
- Pala mecánica.
- Grúa cap. 60 TM.
- Equipo de Soldadura y corte.
- Equipos de Seguridad para el personal.
- Concreteras.
- Herramientas como Cortadora de acero: Taladros, Carretillas, Palas, Piquetas, Martillos, Pinzas y Alicates, clavos, alambres,

Se adecuará una cerca perimetral temporal de zinc en los sitios de trabajo para impedir el paso de personal ajeno al proyecto.

5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ ejecución y operación.

- Etapa de Construcción: En la etapa de construcción los principales insumos son los combustibles; aceites; lubricantes y otros. Para los vehículos y equipo pesado se usarán diesel y lubricantes, etc. Para la construcción de estructuras se necesitarán cemento, acero, barras de acero F-115, según Norma UNE 36-011-75 o bien EN 10083-2C55-TN, con la restricción adicional de que su contenido en carbono será igual o mayor a 0.56%, piedra, arena, madera, bloques, tuberías, alambre, vigas de hierro, pintura y otros. Todos los materiales son de fácil accesibilidad por estar cerca de los centros de ventas de materiales de construcción.

También se contempla el uso de letrinas portátiles, botiquín de primeros auxilios y equipo de seguridad personal.

- Etapa de Operación: Los insumos corresponderán a materiales propios del sistema de tratamiento de agua potable.

5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros).

En el área de desarrollo del proyecto se cuentan con los principales servicios básicos.

Aqua: La zona donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con agua potable.

Durante la etapa de construcción se hará uso de letrinas portátiles, las cuales deben contar con el mantenimiento correspondiente.

Energía: El suministro de la energía eléctrica del sector es responsabilidad de la empresa eléctrica Naturgy.

Aguas Servidas: El sector no dispone de sistema de tratamiento de agua potable, por lo que se hará uso de letrinas portátiles.

Vías de Acceso: La principal vía es la que conduce Santiago a San Francisco.

Transporte público: Frente al proyecto se encuentra una parada donde se puede encontrar buses de diferentes rutas Santiago- San Francisco y Santiago - Santa Fé.

Teléfono: El servicio telefónico fijo y de celular es suministrado principalmente por la empresa Cable & Wireless, Movistar, Digicel, Claro.

Recolección de la basura: El servicio de recolección de basura en la zona lo realiza SACOSA.

Una vez que inicie el proyecto la recolección de los desechos serán responsabilidad del promotor del proyecto, quien deberá tramitar para que le hagan efectivo en el servicio de recolección de basura.

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

El Proyecto “CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS”, generará los siguientes empleos:

Empleos generados durante la construcción

Directos: 12

Indirectos: 3

Empleos generados durante la operación:

Directos: 2

Indirectos: 1

5.7. Manejo y disposición de desechos en todas las fases

El control de la contaminación en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, considera: el suelo, el agua, y el aire e incluye el manejo de la estética visual, el ruido, los desperdicios sólidos, líquidos y gaseosos,

así como los contaminantes de posible generación durante el desarrollo del proyecto. A continuación, el manejo de los desechos en cada una de las fases del proyecto.

5.7.1. Sólido.

Etapa de planificación.

Durante esta etapa no se contempla la generación de desechos sólidos.

Etapa de construcción

Los desechos sólidos de este proyecto en esta etapa serán principalmente restos de la construcción como lo son retazos de zinc y fragmentos de barras de acero por lo que se recolectarán para reciclarlos y los desechos provenientes de envases desechables de los alimentos de los trabajadores serán depositados en recipientes que se colocarán en un sitio del proyecto para su posterior retiro de parte de SACOSA.

Etapa de operación.

Los desechos sólidos serán depositados en bolsas plásticas en tinacos de cada uno de los salones y oficinas y posteriormente son trasladados a la tinaquera en donde luego son retirados por SACOSA del área del proyecto.

Etapa de abandono

Los desechos que se generen, se ubicaran en lugar donde sea aprobado su disposición y se procederá a la limpieza completa del lugar.

5.7.2. Líquidos

Etapa de planificación.

Durante esta etapa no se contempla la generación de desechos líquidos.

Etapa de construcción

Para la recolección de estos desechos, la promotora contratará los servicios de una empresa, dedicada a estos menesteres, quien colocará letrina portátil en el área de trabajo y esta empresa será responsable de retirar periódicamente, procesar y darle manejo final a los desechos producidos.

Etapa de operación.

Durante esta etapa se considera que el número de personal durante los trabajos es relativamente bajo y los trabajos se realizarán de manera periódica, por lo que se prevé que la generación de desechos líquidos es mínima, y para llevar a cabo las necesidades fisiológicas el personal utilizará las unidades sanitarias de las instalaciones de IDAAN en la planta potabilizadora. De requerirse se contratará empresas que provean letrinas portátiles en el sitio de trabajos de mayor demanda y que le brinden el mantenimiento correspondiente a estas letrinas.

Etapa de abandono

Durante esta etapa no se contempla la generación de desechos líquidos en el lugar.

5.7.3. Gaseosos

Etapa de planificación.

No se generarán desechos gaseosos.

Etapa de construcción.

Las emanaciones gaseosas en la etapa de construcción corresponderán a aquellas que generen los vehículos de motor utilizados durante las obras

de construcción, así como a la de todos aquellos vehículos que circulen por la vía más próxima

Etapa de operación.

La generación en esta etapa corresponde a las emanaciones de los vehículos que circulen por las vías cercanas.

Etapa de abandono

Durante esta etapa se prevé las emisiones, producto de la combustión de los vehículos que circulan por esta vía hacia San Francisco.

5.7.4. Peligrosos

Se contemplan los residuos líquidos peligrosos (derrames accidentales) de derivados de petróleo producto del uso equipos mecánicos durante la construcción, así como también residuos producto de las mezcladoras de concreto utilizadas.

5.8. Concordancia con el plan de uso de suelo

El área del proyecto se ubica en un sitio donde se desarrollan actividades agropecuarias es específicamente cría de aves y de ganado vacuno. Cabe destacar que la actual línea de conducción atraviesa este mismo sector.

5.9. Monto global de la inversión

Para el desarrollo del “CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE

SANTIAGO, VERAGUAS" el monto de la inversión es de aproximadamente B/. 1,732,448.96

6. Descripción del Ambiente Físico

En este capítulo se presenta una descripción de las condiciones ambientales del componente físico para el área de estudio del Proyecto **CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS**”, donde se incluye la temática que para el componente físico es requerida según el Decreto Ejecutivo Nº 123.

6.1. Formaciones Geológicas Regionales.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

6.1.2. Unidades geológicas.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

6.1.3. Caracterización geotécnica.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

6.2. Geomorfología.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

6.3. Caracterización del Suelo

Las características edáficas fueron determinadas a través del análisis visual en campo y las pruebas manuales respectivas. Según el Atlas de Panamá (2010), área donde se encuentra ubicado el proyecto corresponden a los suelos de Clase VII de acuerdo al Mapa de Capacidad Agrológica de los Suelos. Estos presentan limitaciones muy severas, apta para pastos y bosques. Puede ser utilizado para reserva y asentamientos humanos, etc.

**Figura N° 6.1
Capacidad agrológica de Suelo en el área del Proyecto**



Fuente: Atlas de Panamá, 2010.

6.3.1. La descripción del uso de suelo

El proyecto se ubica de producción agropecuaria, que se caracteriza por la presencia de granjas avícolas, potreros utilizados para la cría de ganado.

Figura N° 6.2
Vistas de la zona donde se desarrollará la obra.



Caminos de acceso hacia la toma de agua

Fuente: Fotografía tomada por el equipo consultor

6.3.2. Deslinde de la propiedad

El Proyecto “CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS”, se desarrollará sobre la finca código de ubicación 9901, Folio Real N°23529 (F), cuya superficie de 90 ha 197 m² 95.00 dm², según consta en el Registro Público de Panamá.

Norte: Toma de agua del IDAAN y afluente del Rio Santa María

Sur: Galeras y resto de finca propiedad de sociedad Avícola Grecia, S.A

Este: Galeras y resto de finca propiedad de sociedad Avícola Grecia, S.A

Oeste: finca propiedad Avícola Grecia, S.A y vía Santiago- San Francisco.

6.3.3. Capacidad de uso y aptitud.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

6.4. Topografía

El área en estudio presenta un tipo de terreno con topografía plana.

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

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

6.5. Clima.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

6.6. Hidrología

El proyecto se encuentra dentro de la cuenca N° 132 correspondiente al río Santa María, y se localiza en la vertiente del pacífico en las provincias de Veraguas y parte de Herrera, entre las coordenadas geográficas 8°00' y 8°35' de latitud norte y 80° 30' y 81° 15' de longitud oeste. El área de drenaje total de la cuenca es de 3,326 km² hasta la desembocadura al mar y la longitud del río principal es de 168 km. La elevación media de la cuenca es de 200 msnm, y el punto más alto se encuentra en la cordillera central con una elevación máxima de 1,528 msnm. La cuenca registra una precipitación

media anual de 2,265 mm, la distribución espacial de las lluvias es heterogénea. Al norte de la cuenca se presenta un núcleo de altas precipitaciones que oscilan entre 2,500 y 4,000 mm. Del centro de la cuenca hacia el litoral la precipitación desciende hasta valores de 1,300 mm/año. El 90 % de la lluvia ocurre entre los meses de mayo a noviembre y el 10 % restante se registra entre los meses de diciembre a abril. Fuente: II Informe de Monitoreo de Calidad de Agua 2004-2005

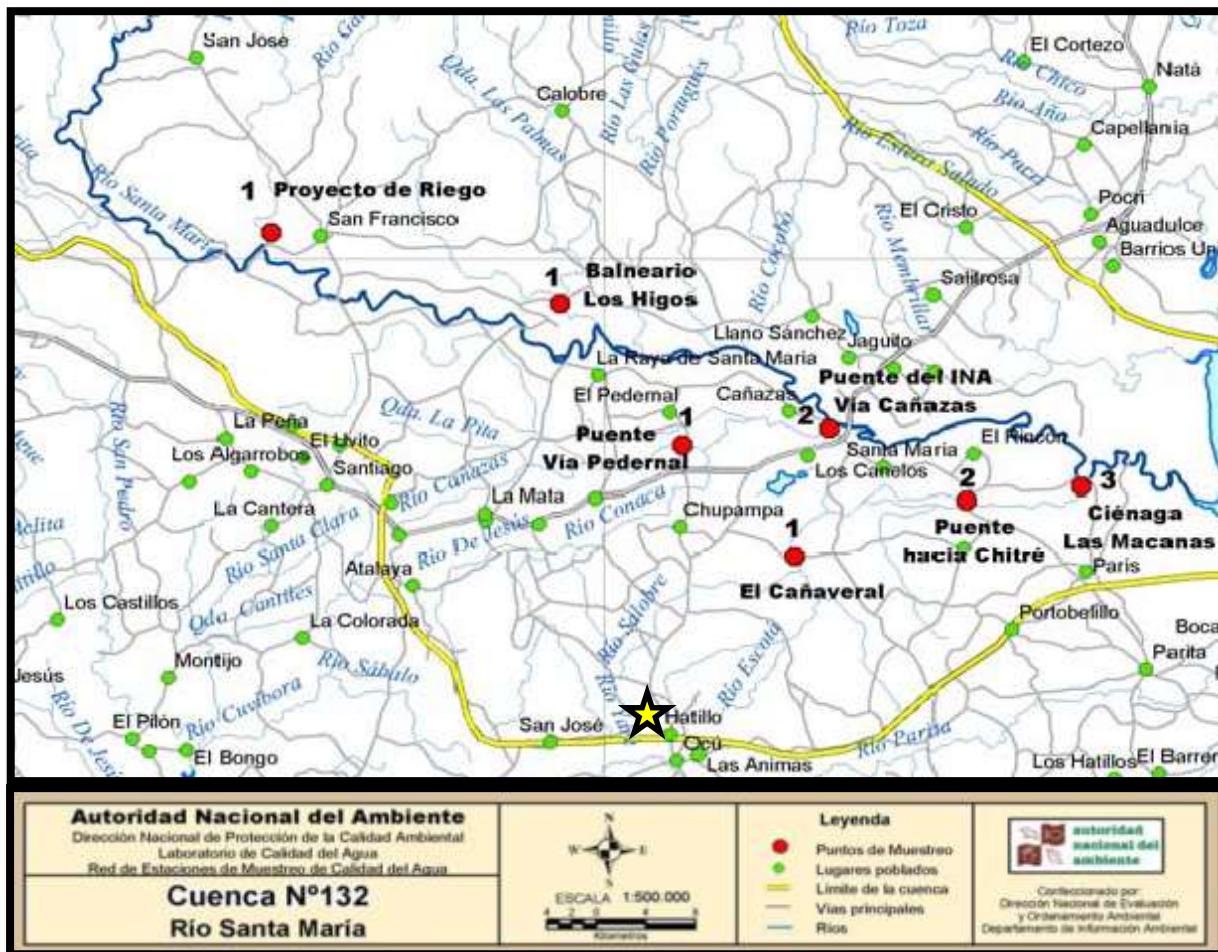
El sitio por donde se instalará el nuevo sistema de conducción no es atravesado por fuentes hídricas, no obstante, cabe destacar que el mismo partirá desde la toma de agua del Río Santa María hacia la potabilizadora de Santiago.

**Cuadro N° 6.1.
Cuenca del proyecto**

Nº de Cuenca	Nombre del Río	Área de drenaje Km ²	Longitud del río principal. Km	Río Principal
132	Río Santa María	3,326	168	Santa María

Fuente: II Informe de Monitoreo de Calidad de Agua 2004-2005

Figura N° 6.3
Cuenca Hidrográfica donde se encuentra el Proyecto.



Fuente: II Informe de Monitoreo de Calidad de Agua 2004-2005

6.6.1. Calidad de aguas superficiales

El terreno no es atravesado por fuentes hídricas, no obstante, cabe destacar que el sistema de tuberías a desarrollar comprende desde el afluente principal del Río Santa María hacia la toma de agua de Santiago de Veraguas. Para ello se aprovechará las características del sitio, utilizando los márgenes del camino de acceso principal hacia las fincas avícolas y así evitar cualquier afectación a los terrenos contiguos.

Los parámetros de calidad físico-Química y Microbiológica analizados, han sido relacionados a tres criterios básicos: i) afectación de la vida acuática ii) afectación de los potenciales reservorios. iii) grado de contaminación derivado de actividades de uso productivo de suelos.

La recolección, tipo de muestreo, preservación, transporte, almacenamiento, medidas de seguridad y análisis fisicoquímicos, se realizó siguiendo los lineamientos del “STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 20TH EDITION, 1998, APHA-AWWA-WEF”, que es la norma guía para aguas residuales y naturales en Panamá y la referencia más aceptada.

Se colectó muestras de agua en el afluente del Rio Santa María la principal fuente de agua del sector. Ver Anexo 10, análisis de muestras de agua del Rio Santa María.

Toma de muestras y tipo de envases

Para la toma y preservación de la muestra se siguió el procedimiento 19060 de Standard, específicamente el método manual, que indica el tipo de envase y la forma como se debe colocar el recipiente y los cuidados a tener para no introducir materiales flotantes y permitir la salida del aire.

Identificado y rotulado de los envases

Las muestras se rotularon con un marcador resistente al agua, anotando nombre y dirección del solicitante, origen de la muestra (nombre de la fuente), emplazamiento exacto (lugar, corregimiento, distrito, provincia y coordenadas del sitio de recolección), fecha y hora de captación, nombre de la persona que tomó la muestra y se especificó que se trataba de agua natural.

Acondicionamiento y conservación

Una vez tomada, cerrada e identificada cada muestra, se introdujo en una hielera portátil, provista de hielo triturado, para mantenerla a una temperatura cercana a los 4 °C y se trasladó al laboratorio.

Seguidamente explicamos la importancia de cada análisis practicado, los valores usuales para aguas naturales, los que comparamos con resultados de la muestra analizada.

pH

Es un parámetro que mide la concentración del ión hidrógeno en medio acuoso, parámetro de suma importancia en las aguas naturales. Los iones Hidrógeno presentes en el agua están muy ligados a la cantidad de moléculas de agua que se disocian, lo que depende del tipo y cantidad de sustancias ácidas y/o alcalinas presentes. Es un factor importante de los ecosistemas acuáticos, que se relaciona principalmente con la productividad biológica, la solubilidad de componentes inorgánicos y orgánicos, así como la actividad química de los innumerables procesos químicos en las aguas naturales.

El intervalo de pH adecuado para la correcta proliferación y desarrollo de la mayor parte de la vida acuática es bastante crítico y estrecho. Generalmente un pH en el rango entre 6 – 8.5, brinda una adecuada protección a la vida acuática y aptitud para usos recreativos. Los cambios drásticos de este parámetro son ocasionados fundamentalmente por aguas residuales domésticas, industriales y comerciales.

El pH de las muestras analizadas se encuentra en el rango antes mencionado. Para el caso de la *Rio Santa María* fue de 6.7

Coliformes Totales

Para este estudio se ha considerado aguas naturales donde su valor debe ser inferior a 2000 *NMP/100 ml*, dependiendo de la actividad biológica.

Las muestras nos dieron los siguientes resultados: *Rio Santa María* (2419,60 *NMP/100 ml*);

Demandia Bioquímica de Oxígeno (DBO):

Indica la cantidad en miligramos de oxígeno disuelto que utilizan las bacterias para descomponer la materia orgánica presente en un litro de agua. Es una medida cuantitativa de la contaminación del agua por materia orgánica.

La muestra analizada presenta los siguientes valores: *Rio Santa Maria* (1.07 *mg/l*)

Sólidos Suspendidos Totales (SST):

Los sólidos suspendidos totales o el residuo no filtrable de una muestra de agua natural o residual industrial o doméstica. Los SST son la cantidad de Sólidos que el agua conserva en suspensión después de 10 minutos de asentamiento, y se mide en ppm.

La muestra analizada presenta los siguientes valores: *Rio Santa Maria* (7.0 *mg/l*)

Conductividad eléctrica

El Índice TDS o Sólidos totales disueltos (siglas en inglés de Total Dissolved Solids) es una medida de la concentración total de iones en solución. La conductividad es realmente una medida de la actividad iónica de una solución en términos de su capacidad para transmitir corriente.

La muestra analizada presenta los siguientes valores: *Rio Santa Maria* (60.4 µS/cm)

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

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

6.6.1.b. Corrientes, mareas y oleajes.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

6.6.2. Aguas subterráneas.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

6.6.2.a Identificación de acuífero

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

6.7. Calidad del aire

En el sitio específico donde se desarrollará el proyecto, no se aprecian fuentes fijas generadoras de contaminantes atmosféricas que enrarezcan el

ambiente, sin embargo, el tránsito de vehículos por la vía cercana constituye fuentes que generan partículas al aire. Cabe destacar además que la presencia de equipos que se utilizarán durante la construcción aportará de alguna manera elementos contaminantes a la atmósfera. Ver análisis de la calidad del aire en la sección de Anexos N°11

6.7.1. Ruido

No existen ruidos o vibraciones que sobrepasen los niveles normales máximos establecidos. Los sonidos más frecuentes provienen de los autos que circulan por la vía Santiago-San Francisco.

Durante la operación la empresa deberá cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, supeditarse a un horario diurno y asegurarse que las personas expuestas a niveles de ruido más altos, cuenten y utilicen siempre los equipos de protección personal (orejeras o tapones auditivos), laboren las horas de trabajo permitidas y dispongan de períodos de reposo de acuerdo a la norma observada. Ver análisis de la calidad del ambiente en la sección de Anexos N°12

6.7.2. Olores

En el área específica donde se desarrollará el proyecto no existen lugares de depósito de basura o desperdicios que puedan enrarecer el ambiente, no obstante, es probable que se generen olores particulares proveniente de las actividades agropecuarias de las fincas paralelas al área donde se desarrollará el proyecto. Cabe señalar además que, sin un adecuado manejo de la basura doméstica, aunque sea mínima por el tipo de proyecto, es posible se presenten malos olores durante el desarrollo del proyecto.

6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

6.9. Identificación de los sitios propensos a inundaciones.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

6.10. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

7. Descripción del ambiente biológico

Mediante este capítulo, se establece la información que permite conocer el estado actual del ambiente biológico en el área de estudio del proyecto, **"CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS"**, la cual servirá de base para identificar y valorizar los impactos directos e indirectos que el proyecto pueda generar. Esta evaluación incluye inventarios de plantas y animales, así como también permite de manera general llevar a cabo un análisis de los tipos de hábitat existentes.

Para la descripción del medio biológico, se utilizó información existente y disponible, así como entrevistas a los moradores del área y visitas al campo. A través de las inspecciones en el sitio se logró obtener una caracterización general de la vegetación existente en la zona, así como también identificar los componentes de fauna asociados. Como parte de cada una de las secciones específicas desarrolladas para la descripción del ambiente biológico, a continuación, se indica en mayor detalle las fuentes utilizadas.

7.1. Características de la Flora.

Se pudo determinar que los elementos florísticos en el sitio, son escasos y poco abundantes, ya que el sitio comprende principalmente la servidumbre de un camino de acceso hacia la toma de agua del IDAAN, que atraviesa fincas dedicadas al desarrollo de actividades agropecuarias entre las que destacan la cría de aves. La vegetación está compuesta principalmente por gramíneas y ciertos especímenes que forman parte de las cercas vivas los cuales no se verán afectados por las actividades de la obra.

Figura N° 7.1.
Características del entorno donde se desarrollarán las actividades.



Fuente: fotografía tomadas por el equipo consultor.

Como se señaló anteriormente el lote donde se desarrollará la obra, comprende servidumbres de caminos de accesos a granjas agrícolas y hacia la toma de agua donde predominan principalmente las gramíneas, no obstante se aprecian ciertas especies de plantas entre las que se pueden mencionar algunos individuos de Teca (*Tectona grandis*), Canelo (*Ocotea sp*), Flamboyan (*Acacia sp*), Guacimo (*Guazuma ulmifolia*), Mango (*Mangifera indica*), Espavé (*Anacardium excelsum*), Maria (*Clusia sp*), Laurel (*Cordia alliodora*), entre otros.

Figura N° 7.2.
Especies Vegetativas presente en el área de estudio

	
<i>Acacia sp</i> (Flamboyan)	<i>Tectona grandis</i> (Teca)
	
<i>Clusia sp</i> (Maria)	<i>Guazuma ulmifolia</i> (Guazimo)

Fuente: fotografía tomadas por el equipo consultor.

7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM hoy Mi Ambiente)

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

No aplica para los EslA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

7.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000

No aplica para los EslA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

7.2. Características de la fauna

Para el caso específico de este estudio, solo fue posible durante las visitas observar individuos del Talingo (*Crotophaga sulcirostris*), Tero sureño (*Vanelus chilensis*), Chango (*Quiscalius mexicanus*) y del Gavilán (*Caracara cheriway*). No obstante, es importante señalar que algunos estudios desarrollados sobre la fauna panameña en la zona, indican que en la zona, es probable la presencia de ciertas especies animales principalmente dentro del grupo de las aves, muchas de las cuales son de comportamientos cosmopolitas, entre las que destacan: Pechiamarillo (*Tyrannus melancholicus*), Tortolita común (*Columbina talpacotti*), Tangara azuleja (*Thraupis episcopus*), entre otras especies. Así como también, es posible encontrar para el caso de los anfibios posiblemente las especies *Chaunus marina* (Sapo común), *Engystomops pustulosus* (Túngara), *Pleurodema brachyops* y *Trachyceplaus venulosa*. Para el caso de los reptiles es probable la presencia especies de serpientes como la *Leptodeira rombhifera* (culebra ojito), *Oxybelis aeneus* (Bejuquilla chocolate) entre otras; así como el *Ameiva ameiva*

(borriguero común) y la especie *Iguana iguana* (Iguana verde) para el caso de los saurios. En tanto para el caso de los mamíferos es probable la presencia de la zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*).

Es importante señalar que esta información corresponde a datos bibliográficos, de las especies de la fauna de la zona y a entrevistas a los moradores.

Figura 7.3.
Fauna registrada dentro y en los alrededores del proyecto



Fuente: fotografía tomada por el equipo consultor.

7.2.1 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción

No aplica para los EslA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

7.3 Ecosistemas Frágiles

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

8. Descripción del ambiente socioeconómico.

Este Capítulo presenta la línea base socioeconómica y cultural del Área de Estudio Socioeconómica del proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS.”**

La descripción del ambiente socioeconómico se basa en información obtenida a partir de la recopilación y análisis las encuestas hechas en las áreas vecinas al proyecto.

El propósito de este capítulo es presentar las características y condiciones generales de la población existente en el Área de Estudio Socioeconómico, así como sus percepciones generales acerca del proyecto.

8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes

El Proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS.”** se construirá en una zona dedicada a las actividades agropecuarias entre las que destacan la avicultura y la cría de ganados vacunos como se puede apreciar en la figura N°8.1

Figura N° 8.1.
Fotos de los alrededores del proyecto



Áreas dedicadas a la ganadería



Granjas avícolas

Fuente: fotografías tomadas por el equipo consultor.

8.2. Características de la población (nivel cultural y educativo).

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.

8.2.1. Índices demográficos, sociales y económicos.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.

8.2.2. Índice de mortalidad y morbilidad.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.

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

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.

8.2.4. Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas.

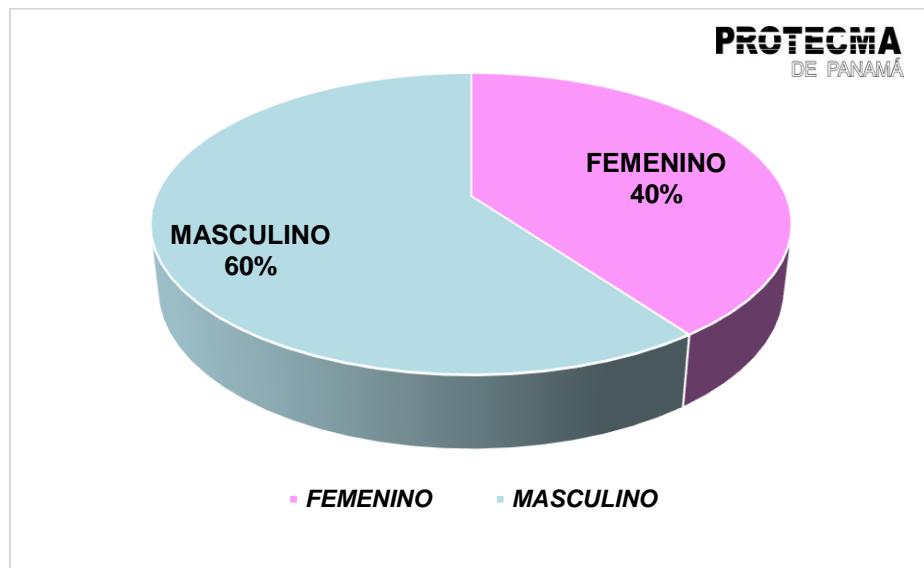
No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.

8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana).

El día 19 de febrero de 2020 se aplicaron las encuestas para conocer la percepción que tiene los residentes del área acerca del proyecto, se aplicaron encuestas en las vías cercanas al futuro proyecto.

Se realizaron un total de 15 encuestas a personas de ambos sexos, todos mayores de edad, obteniéndose resultados que a continuación detallamos. Nueve (9) personas de sexo masculino y seis (6) de sexo femenino, 40% y 60% respectivamente. Además de las encuestas se realizaron entrevistas con los vecinos del área. Anexo N° 13 corresponde a las encuestas aplicadas.

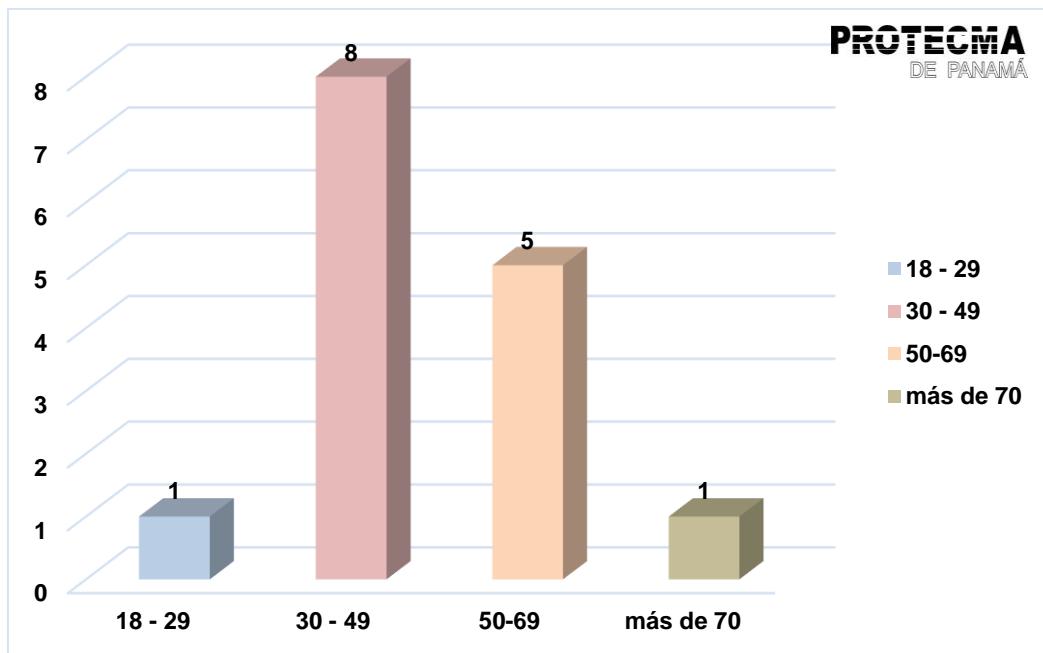
**Gráfica N° 8.1
Sexo de los encuestados.**



Fuente: Realizado por equipo consultor

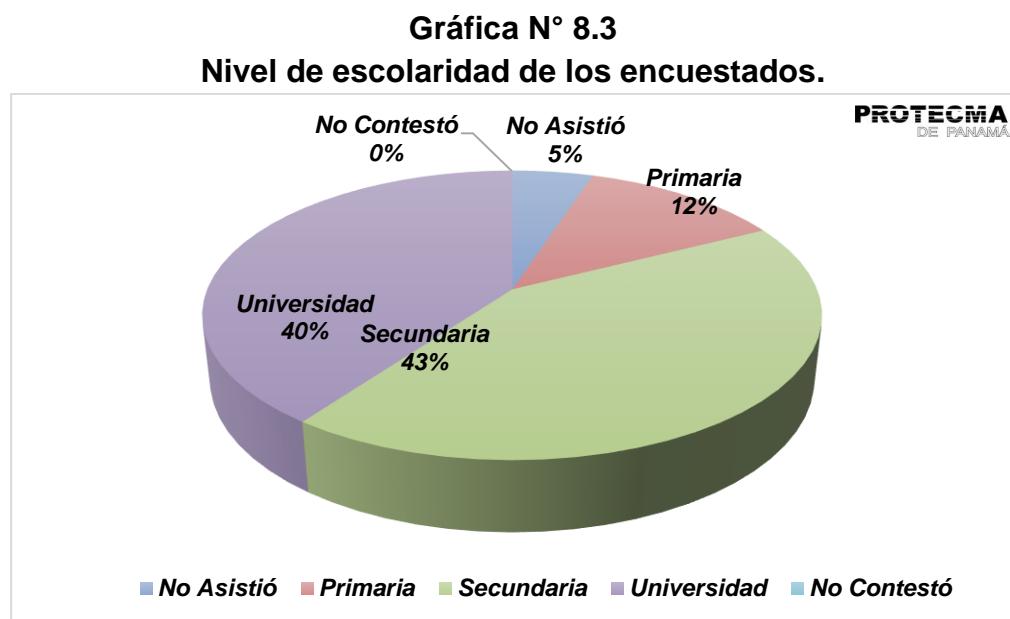
Las edades de los encuestados se agruparon en rangos definidos: de 18 a 29 años; 30 a 49 años; 50 a 69 años y mayores de 70 años.

**Gráfica N° 8.2
Edad de los encuestados.**



Fuente: Realizado por equipo consultor

Los encuestados oscilaban mayormente entre los 30 a 49 años de edad, representado por 8 personas (53.3%), seguido de personas de edades comprendidas entre 50-69 años representado por 5 personas (27.8%).



Fuente: Realizado por equipo consultor

Con respecto al nivel de escolaridad, 11 personas encuestadas respondieron contar con un nivel secundario (43%), seguido de nivel primario representado por 12% de los encuestados.

Con respecto a la ocupación se les asignó 11 opciones (obrero, independiente, P. doméstico, comerciante, ama de casa, jubilado/pensionado, estudiante universitario, funcionario, desempleado, no contesta y otro).

La mayor parte respondió ser ama de casas, educadora, independiente, seguido de otros (supervisor, vaquero, colaborador en la cantera).

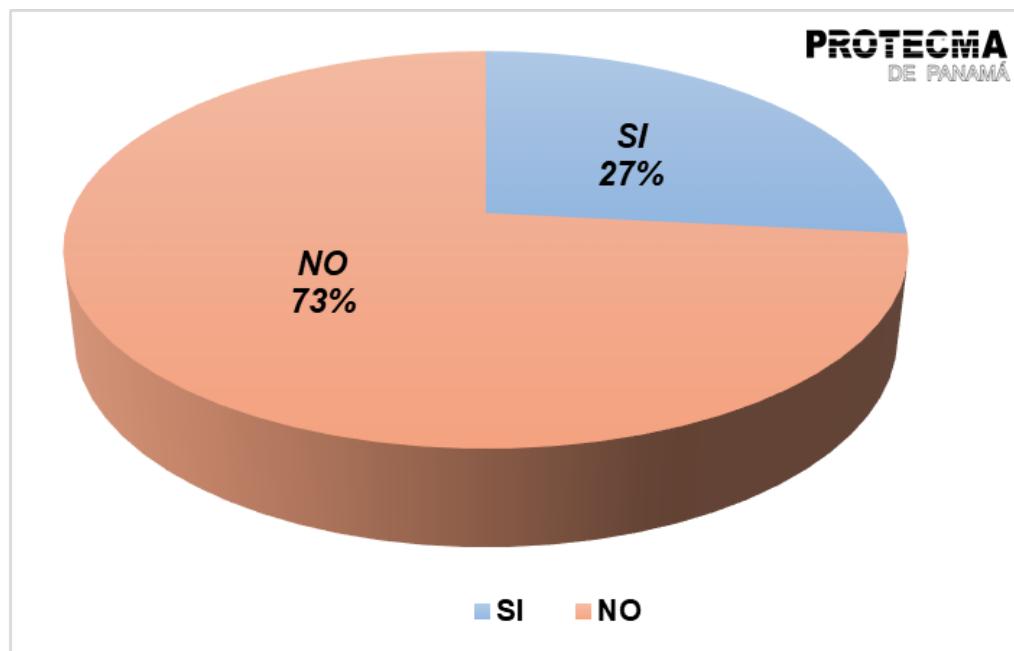
Las encuestas detallan ocho (8) preguntas, en las cuales los encuestados demuestran su conocimiento ante el desarrollo del nuevo Proyecto **"CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO DE VERAGUAS"**.

Las preguntas fueron las siguientes:

Pregunta N° 1. ¿Tiene usted conocimiento del desarrollo del proyecto

De las 15 personas encuestadas, 11 (once) respondieron que no tenían conocimiento y 4 (cuatro) personas respondieron que sí tenían conocimiento.

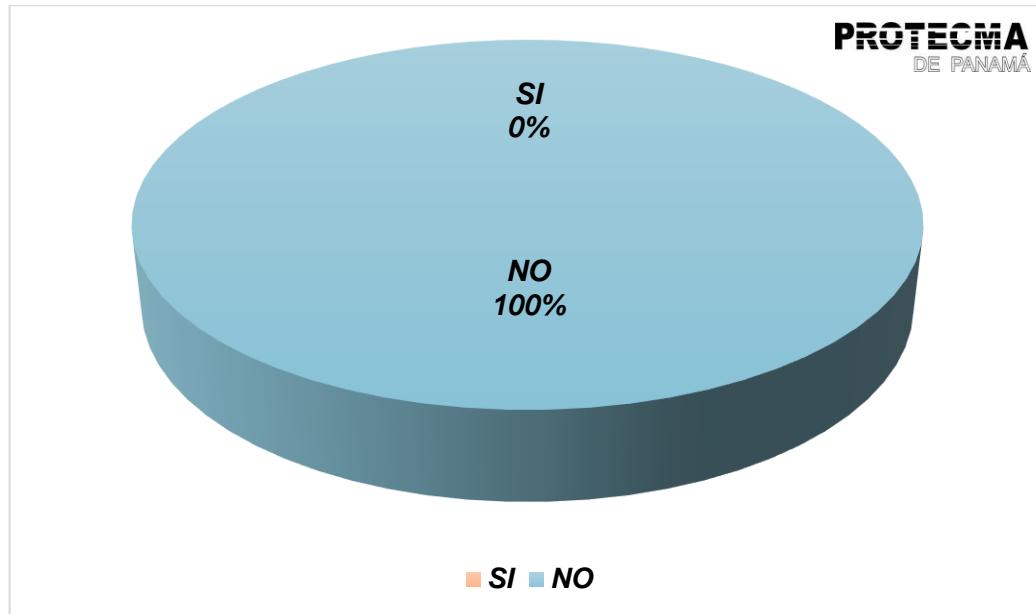
Gráfica N° 8.4.
Pregunta N° 1
¿Tiene usted conocimiento del proyecto?



Fuente: Realizado por equipo consultor

Pregunta N° 2. ¿Considera que el proyecto causará daños a usted o a su propiedad? De los 15 encuestados, quince (15) respondieron que no considera que el proyecto los afecte.

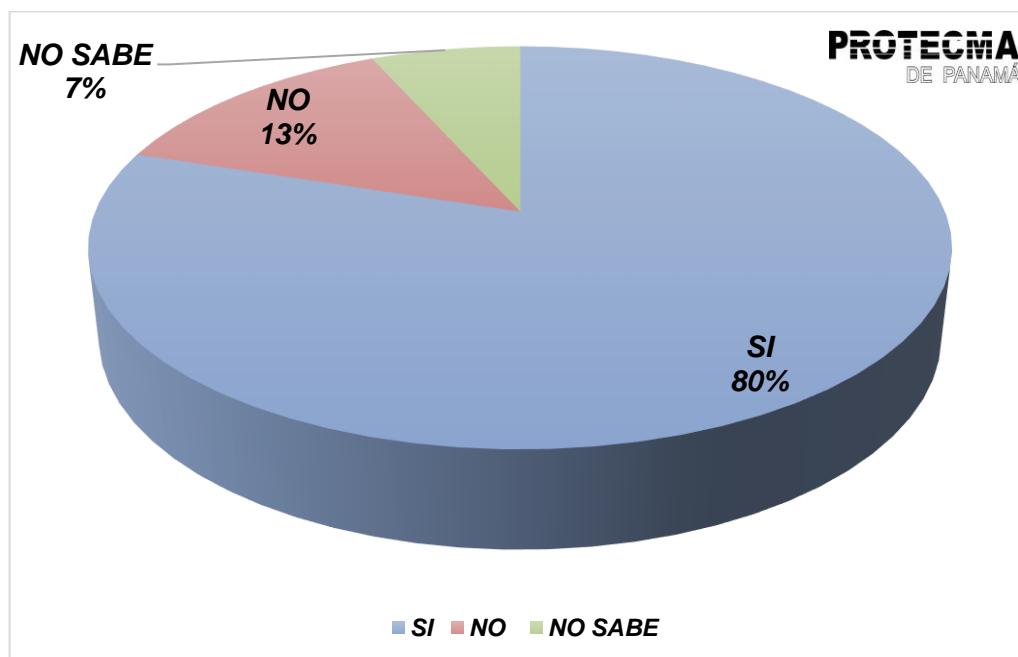
**Gráfica N° 8.5.
Pregunta N° 2**
¿Considera que la instalación del proyecto, causará daños a usted o su propiedad?



Fuente: Realizado por equipo consultor

Pregunta N° 3. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el ambiente? En esta pregunta doce (12) de los encuestados respondieron que no afectaría; dos (2) personas respondieron que si afectaría probablemente por el arrastre se sedimento durante la construcción y una (1) persona respondió no saber.

Gráfica N° 8.6.
Pregunta N° 3
Cree usted que el proyecto, puede afectar el ambiente.

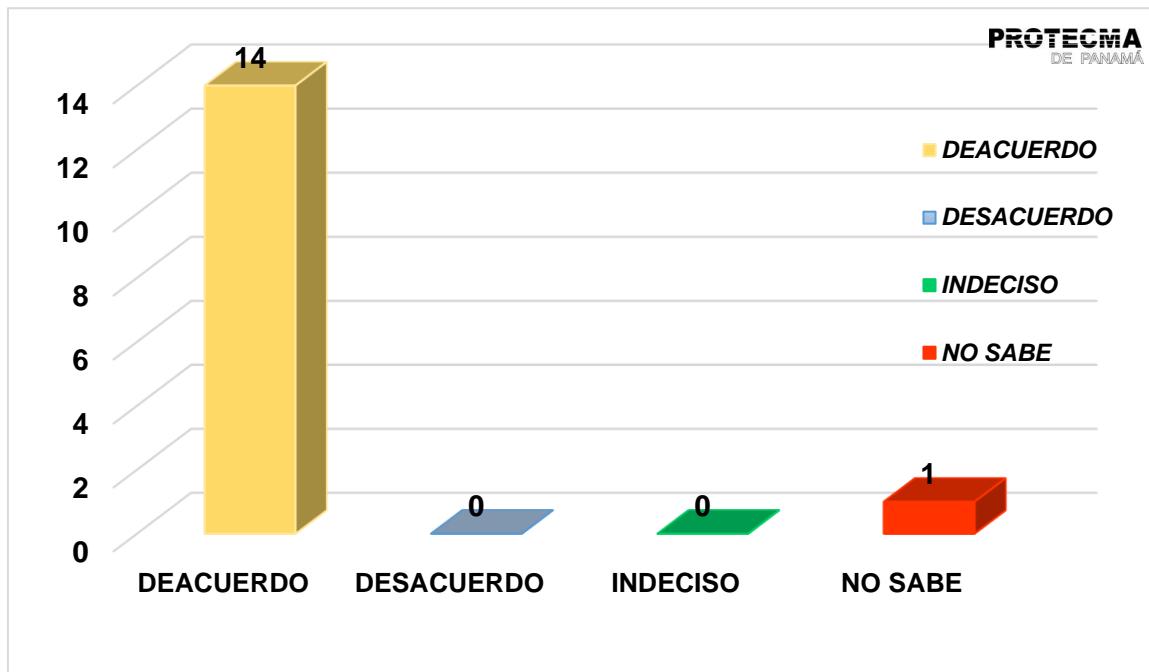


Fuente: Realizado por equipo consultor

Pregunta N°4. ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?

De las 15 personas encuestadas, 14 (93.3%) respondieron estar de acuerdo y 1 persona (6.7%) respondió que no sabe.

Gráfica N° 8.8.
Pregunta N° 4
¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?



Fuente: Realizado por equipo consultor

Pregunta N°5. ¿Qué problemas confronta su comunidad actualmente? Para esta pregunta se le pidió que seleccionara una o más de las 11 opciones de la encuesta. Entre los problemas señalados por los encuestados fue falta de agua potable, el mal estado de las calles, malos olores, ruidos molestos, discontinuidad de luz eléctrica e inseguridad, desempleo, drogadicción, mala recolección de los desechos.

Pregunta N°6. ¿Qué problemas puede generar el Proyecto?

Las respuestas a esta pregunta fueron las siguientes:

- Posible afectación del caudal del río, por la extracción de más agua.
- Probable tala de árboles

Pregunta N°7. ¿Qué recomendaciones le puede brindar al promotor del Proyecto?

Sobre esta pregunta se obtuvieron varias reacciones entre las que podemos mencionar:

- Ofrezcan trabajo a las personas de la comunidad.
- Que ayude a la comunidad
- Mejorar el servicio de agua potable
- Desarrollar programa de reforestación del río.
- Realizar bien el proyecto
- Tomar en cuenta el cambio de la tubería

Pregunta N° 8. ¿Qué beneficios percibe usted puede traer el nuevo proyecto?

Sobre esta pregunta se obtuvieron las siguientes respuestas:

- Empleo
- Apoyo a la comunidad.
- Mejoras en el sistema de abastecimiento de agua potable
- Mejora calidad de agua
-

Complemento de participación ciudadana

Durante la aplicación de encuestas en el área se repartieron volantes informativos las cuales indican los principales puntos del proyecto. En el anexo N°14 se adjunta modelo de volantes distribuidas.

Figura N° 8.2.
Evidencias de las entrevistas con las personas del área.



Fuente: Fotografías por el equipo consultor

Figura N° 8.3.
Evidencias de volanteo en el área.



Fuente: Fotografías por el equipo consultor.

8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

De acuerdo al Criterio 5, que define si el proyecto genera o presenta alteraciones sobre monumentos, sitio con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, este considera los siguientes factores:

- (a) La afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, o santuario de la naturaleza.

Este factor no aplica al proyecto, ya que el polígono no está afectando, modificando o deteriorando ningún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, o santuario de la naturaleza.

- (b) La extracción de elementos de zonas donde existen piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico.

Este factor no aplica al proyecto, ya que el área donde se propone el proyecto, es una zona alterada por actividades antropogénicas, sin construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico cercanos o colindantes.

- (c) La afectación de recursos arqueológicos en cualquiera de sus formas.

Conclusión

Todos estos factores fundamentaron el hecho de que no era necesario realizar una prospección arqueológica al sitio del proyecto.

Recomendación

Aun cuando el área del proyecto está totalmente impactada, se recomienda que en caso de encontrarse material arqueológico se notifique a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del INAC.

8.5. Descripción del paisaje.

El área donde se pretende desarrollar el proyecto está impactada como se puede apreciar en la figura 8.4 y desprovista de vegetación, solo cuenta con vegetación que forma parte de las cercas vivas.

**Figura N° 8.4.
Área del proyecto.**



Fuente: fotografía tomada por el equipo consultor

9. Identificación de impactos ambientales y sociales específicos

El siguiente capítulo busca realizar una evaluación de los principales impactos generados por el Proyecto “**CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS**” basados principalmente en los criterios de evaluación ambiental, para la evaluación de los estudios de impacto ambiental.

9.1. Análisis de la situación ambiental previa (línea base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros.

Para la identificación de los aspectos e impactos ambientales se aplicará el **METODO MEL-ENEL** (ICAP, Costa Rica, 2001), el cual consiste de las siguientes etapas secuenciales:

- I. Desglose de Componentes del proyecto.
- II. Desglose de los Factores Ambientales
- III. Matriz Específica de Interacción
- IV. Identificación de Impactos Potenciales
- V. Valorización y priorización de Impactos

Cómo se mencionó anteriormente el método no será aplicado en toda su extensión, ya que el tipo de EsIA (Categoría I) así no lo exige. Solo se desarrollan las etapas I, II y III. La aplicación del

método involucra intrínsecamente la evaluación y consideración por consenso de los siguientes criterios a saber:

- Carácter
- Grado de perturbación
- Importancia ambiental
- Riesgos de Ocurrencia
- Extensión de área
- Duración
- Reversibilidad

Etapa I. Componentes del Proyecto.

Los componentes del proyecto se refieren a los aspectos ambientales (actividades o acciones) dados en la fase de planificación, construcción, operación y mantenimiento, y abandono del proyecto y que puedan causar un potencial impacto en el medio ambiente. Las características de estos componentes cumplen con: ser colectivamente exhaustivas y ser mutuamente exclusivas.

Para el proyecto en cuestión los aspectos (actividades) ambientales son:

Fase de Planificación.

Actividad 1. La presente actividad consiste en preparar el diseño preliminar de proyecto (o anteproyecto) y sus aspectos técnicos, legales y financieros, antes descritos.

Fase de Construcción.

Actividad 2. Traslado de equipos, contratación de mano de obra, traslado de materiales, adecuación de terreno.

Actividad 3. Excavaciones de zanja donde se instalará la nueva línea de aducción.

Actividad 4. Instalación de tubería y sistema de conducción.

Fase de Operación (o ocupación).

Actividad 5. Conducción de agua desde la toma hacia la planta potabilizadora.

Fase de Abandono

Actividad 6. Remoción de estructuras y limpieza del área.

Etapa II. Factores Ambientales (o ambientes)

Los factores ambientales son determinados por el área de influencia o entorno del proyecto, es decir, el medio ambiente como sistema puede ser dividido en los medios ambientales: Medio Físico, Biótico y Socioeconómico-cultural (SocioE-C).

Para el proyecto en cuestión los medios (factores o elementos) ambientales son:

- Medio Físico y Químico (cuerpos de aguas superficiales y/o subterráneos, atmósfera, suelo, ruido, campos electromagnéticos, etc.)
- Medio Biótico (fauna, biodiversidad, vegetación y flora)
- Medio Socioeconómico-cultural (*estructura social*: salud, economía (ingresos particular y públicos) y demográficos; *educación*: cultura y costumbres; *infraestructuras*: condiciones naturales o artificiales (construcciones existentes); *aspecto de interés humano*: seguridad, étnico, arqueológico, histórico; y *Belleza Escénica*: medio Perceptual o Paisajístico. De forma

general el medio SocioE-C es asociado a Calidad de Vida en todos sus componentes.

Etapa III. Matriz Específica de Interacción (Causa-Efecto): Análisis.

La matriz de interacción, para la identificación de los impactos, muestra las relaciones existentes entre los factores ambientales y los componentes del proyecto, bajo el esquema de un arreglo de filas y columnas, el cual, para el proyecto en cuestión, mostramos en la tabla anterior.

**Cuadro N° 9.1.
Matriz Causa y Efecto.**

Medio Ambiente (Área de Influencia)		Actividades (o Aspectos Ambientales)					
Medio	Elemento Ambiental	Planificación	Construcción		Operación	Abandono	
		1	2	3	4	5	6
Físico	Aguas		-2	-12		-22	-
	Atmósfera		-3			-23	-27
	Suelo		-4	-13			
	Ruido		-5	-14	-18		-28
Biótico	Flora		-6				-29
	Fauna		-7				-
	Biodiversidad						-
	Vegetación		-8				-
SocioE - C	Estructura Social	+1s	+9s	+15s	+19s	+24s	+30
	Educación						
	Infraestructura						-31
	Aspectos I.H.		-10	-16	-20	-25	-
	Belleza Escénica		-11	-17	-21	+26	-32

Nota:

Simbología

(+) = impacto ambiental # positivo no significativo

(+ s) = impacto ambiental # positivo significativo

(-) = impacto ambiental # negativo no significativo

(-s)= impacto ambiental # negativo significativo

Para la identificación de los criterios se tomaron en cuenta los tres criterios los cuales son:

- Criterio Técnico 40%
- Criterio Legal 40%
- Criterio Público 20%

El Criterio Técnico fue el considerado por el grupo evaluador del proyecto, por las experiencias en otros proyectos de esta misma categoría.

El Criterio Legal considera la normativa aplicable a este tipo de proyectos, además que con el cumplimiento de la misma se no se generarán impactos significativos en el desarrollo del proyecto.

El Criterio Público, según los resultados de la participación ciudadana se tiene una aceptación pública sobre el desarrollo de este proyecto. A continuación, se caracterizan los impactos ambientales de mayor relevancia identificados en la matriz anterior. La caracterización de los impactos se basó en:

La caracterización de los impactos se basó en:

Carácter: Positiva (+) o Negativa (-)

Tipo: Directo (D), Indirecto (I), Sinérgico (S), Acumulado (A)

Magnitud: Alta (A), Moderada (M), Baja (B) Grado de Perturbación

Importancia: Alta (A), Moderada (M), Baja (B)

Duración: Temporal (T), Permanente (P), Intermitente (I)

Riesgo de Ocurrencia: Alta (A), Moderada (M), Baja (B)

Área espacial: Local (L), Extenso (E)

Reversibilidad: Sí, No (Irreversible)

Cuadro N° 9.2.
Causa o aspecto ambiental

Impacto		Descripción y Caracterización								
Nº	Nombre	Causa (o aspecto ambiental)	Carácter	Tipo	Magnitud	Importancia	Riesgo	Extensión	Duración	Reversibilidad
1, 9, 15, 19, 24, 30	Incremento de la economía local y/o regional	Este impacto conlleva la generación de empleos temporales y permanentes se dará en todas las actividades del proyecto, principalmente en la fase de operación. Además, que se incrementará la economía de la región, por el pago de impuestos y aprobaciones a las autoridades del estado.	+	D	A	A	M	L y E	T y P	Si
3, 23, 27	Contaminación atmosférica	Este impacto se dará en la etapa de construcción del proyecto. Se prevén emisiones a la atmósfera generadas por la maquinaria utilizada en los trabajos de remoción de cobertura vegetal y excavación para la zanja. Partículas dispersas resultantes del manejo de los agregados finos durante los trabajos de construcción.	-	D	B	B	B	L	T y P	No

		En la etapa de operación Emisiones generadas por los vehículos que ingresen a desarrollar actividades en la Toma de Agua							
4, 13	Contaminación del suelo	En la etapa de construcción se puede presentar este impacto, debido a la disposición de los desechos sólidos de los trabajadores y material sobrante de la construcción o la afectación por derrame de hidrocarburos. Además de la eliminación de suelo durante la construcción.	-	D	B	B	B	L	P Si
2,1 2 22	Contaminación de agua	Aunque dentro del proyecto no hay fuente de agua, eventualmente por escorrentías las fuentes cercanas pudieran verse afectadas por la generación de sedimentos hacia las cunetas y drenajes.	-	D	B	B	B	L	P Si
10, 16, 20, 25 5, 14, 18, 28	Afectación de la Salud ocupacional Y Ruidos	En la etapa de construcción. Sobre-exposición de los trabajadores al ruido o accidentes laborales. Se generarán ruidos por la maquinaria utilizada para la construcción. El ruido producido durante la fase de operación será el proveniente de los vehículos que ingresen al proyecto.	-	D	B	A	B	L	I No

		Afectación a terceros (transeúntes, residentes y comercios cercanos) por el aumento de tráfico por vehículos que ingresen al proyecto.							
6	Afectación de flora	Para el desarrollo será necesario la remoción de cobertura vegetal (gramíneas)	-	D	B	A	B	L	I
7	Afectación de fauna	Por las características de la zona, la cual ha sido afectada por actividades antropogénicas y trae como consecuencia la escases de fauna en el área, sin embargo puede verse afectada por la instalación del proyecto en la zona.	-	D	B	A	B	L	I
11, 17, 21, 32	Cambio en el paisaje	En la etapa de construcción se modificará el paisaje por la presencia de vehículos y personas ajenas al lugar.	-	D	B	B	B	L	P
26	Cambio en el paisaje	Una vez finalizada la construcción se mejorará el aspecto visual al contar con un edificio modernos	+	D	A	A	M	L y E	T y P

Cuadro Nº 9.3
Resumen de Impactos Ambientales Genéricos identificados

Impactos Positivos	Impactos Negativos
Incremento de la economía regional (IR)	Contaminación atmosférica. Afectación de la salud y seguridad laboral.
Modificación del paisaje.	Molestias a peatones y residentes del área. Afectación de la flora y de la fauna Contaminación del Suelo. Alteración de la calidad del aguas. Modificación del paisaje

9.3 Metodología usada en función de: a) La naturaleza de las acciones emprendidas, b) Las variables ambientales afectadas y c) Las características ambientales del área de influencia.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

9.4 Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.

El proyecto, “**CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS**” generará impactos sociales, salud, económicos, entre otros en el desarrollo de todas las etapas, planificación, construcción y operación.

Entre los principales impactos que puede traer el proyecto a la comunidad son los siguientes:

- El acceso al saneamiento
- Facilitar productos para mejorar la higiene
- Garantizar agua potable a personas donde escaseaba el líquido

10. Plan de Manejo Ambiental (PMA)

En la elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA), hemos revisado el Manual de Procedimientos para Evaluación de Impactos Ambientales y el Decreto Ejecutivo N° 123, con el PMA se establecen procedimientos y acciones a seguir con el fin de lograr que los impactos que se pueden generar no afecten de manera adversa al medio físico, biológico, socioeconómico e histórico-cultural, en todas las fases del proyecto (construcción, operación, mantenimiento y abandono). Se tomó como base el resultado de la caracterización, análisis, valorización y jerarquización de los impactos positivos y negativos identificados, de carácter significativamente adversos derivados de la ejecución del proyecto considerando aquellos que, según la importancia obtenida, calificaron como significativos.

Este Plan de Manejo Ambiental, conlleva entre sus propósitos; primero, brindarle al promotor una guía a seguir, para que a través de un plan de mitigación pueda minimizar los efectos de los impactos ambientales negativos; que se generan en la ejecución del proyecto; segundo, otorgarles una herramienta a los responsables de darle seguimiento, vigilancia monitoreo y control, para que puedan verificar que este plan se cumpla.

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

Basándonos en los resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) elaborado, en los siguientes cuadros se presentan las Medidas de Mitigación relacionadas y aplicables a cada impacto, tanto positivos como negativos no significativos y las medidas destinadas para mitigar las afectaciones que puede generar el proyecto.

Cuadro N° 10.1
Medidas correctoras sobre el impacto contaminación atmosférica.

Impacto Ambiental	Nombre	Contaminación Atmosférica
	Carácter ±	
Nombre del Programa o Medida		<i>Gestión de la Calidad Atmosférica</i>
Tipo de Medida		Preventiva
Responsable de la Ejecución		Promotor y contratista
Institución Coordinadora		Ministerio de Ambiente.
Descripción de la Medida o Acciones		
Fase de Construcción.		
<ul style="list-style-type: none">- Implementar una adecuada recolección y manejo de desechos sólidos, que incluya, entre otros aspectos, la instrucción a los empleados, instalación de recipientes en los frentes de trabajo, recolección, transporte y disposición final.- Apagar el motor, si no es necesario mantener el vehículo encendido.- Brindar un adecuado mantenimiento al equipo, a fin de reducir la emisión excesiva de partículas de humo por los vehículos que se utilicen.- Verificación periódica al sistema de carburación y filtros de la maquinaria utilizada.- Humedecer las áreas donde se efectúen los procesos de mezcla de concreto o movimiento de materiales que pudieran generar polvo fugitivo.- No cargar los camiones sobre su capacidad de acarreo de materiales.- Prohibir la quema de desechos y materiales sobrantes generados en la obra.- Evitar realizar ruido excesivo con bocinas o cornetas, que puedan afectar la tranquilidad de los animales de cría de las fincas aledañas.		

Fuente: Elaborado por el equipo consultor

Cuadro N° 10.2
Medidas correctoras sobre el impacto afectación de la salud y seguridad laboral y molestias a los vecinos del área del proyecto.

Impacto Ambiental	Nombre	Afectación de la salud y seguridad laboral
	Carácter ±	Negativo
Nombre del Programa o Medida		<i>Salud ocupacional</i>
Tipo de Medida		Preventiva
Responsable de la Ejecución		Promotor y contratista
Institución Coordinadora		Ministerio de Ambiente, Bomberos, MITRADEL, MINSA
Descripción de la Medida o Acciones		
Fase de construcción:		
<ul style="list-style-type: none">- Capacitar al personal, incluyendo la educación vial, seguridad laboral y el manejo de sustancias peligrosas, accidentes eléctricos, con el fin de disminuir riesgos y proteger la salud.- Evitar el manejo ocioso de los vehículos que descargarán el material de construcción.- Garantizar que todo el personal que labora en la obra, haga uso del equipo de protección personal, de acuerdo a la labor desempeñada, al operador de maquinaria y al personal expuesto. (Protección de pies, ojos, cara, respiratoria, auditiva y para la cabeza)- El proyecto deberá contar con las principales medidas de seguridad en lo que respecta al diseño, los cuales deben contar con las especificaciones exigidos por el Cuerpo de Bomberos y SINAPROC.- Utilizar las horas de menor afluencia de carros para la entrada y salida de los camiones al área.- Colocar señalizaciones en distintos puntos dentro de la obra para reducir el riesgo de accidentes laborales. En la entrada del proyecto se deben entrar indicativos de entrada y salida de equipo.- Asignar un personal encargado de coordinar todo el movimiento de entrada y salida de los camiones que se utilicen.- Mantener señalizaciones de tránsito en el área del proyecto.- Manteniendo los suelos parcialmente húmedos en las áreas afectadas, cuando las condiciones lo ameriten.		

- La empresa Promotora debe realizar los avisos correspondientes en la dirección del tránsito y transporte terrestre para coordinar el tipo de señalización a utilizar durante la fase de construcción del proyecto cuando sea necesario.
- Los horarios de trabajo del proyecto serán diurnos de 7:00 am a 5:00 pm
- Contratar personal con experiencia en la ejecución de los trabajos de mayor riesgo, considerando principalmente la mano de obra del sector.
- Mantener buenas relaciones con los propietarios de las fincas aledañas al proyecto y mostrar siempre una buena disposición para la solución de cualquier conflicto que pueda generarse.

Fase de operación

- Mantener buenas relaciones con vecinos del proyecto y mostrar siempre una buena disposición para la solución de cualquier conflicto que pueda generarse.
- Mantener señalizaciones de tránsito en el área del proyecto.

Fuente: Elaborado por el equipo consultor

Cuadro N° 10.3
Medidas correctoras para el impacto contaminación del suelo

Impacto Ambiental	Nombre	Contaminación del suelo
	Carácter ±	Negativo
Nombre del Programa o Medida		<i>Gestión de la Calidad del Suelo y agua</i>
Tipo de Medida		Preventiva
Responsable de la Ejecución		Promotor y contratista
Institución Coordinadora		Ministerio de Ambiente, MINSA
Descripción de la Medida o Acciones		
Fase de Construcción		
<ul style="list-style-type: none">- Acumular los residuos sólidos en contenedores tapados, debidamente identificados (rotulados), para su posterior eliminación a los camiones recolectores de basura.- Elegir cuidadosamente los lugares donde se almacenen los materiales de construcción y excavación.- Proteger durante la construcción con cobertores plásticos o de lona, los lugares de acopio de arena, cemento y sitios de mezcla.- Establecer un contrato con una empresa de recolección de desechos en el lugar.- Aplicar una capa de material pétreo (piedra) a la entrada y salida de los camiones para minimizar el escurrimiento de tierra o traslado de lodo hacia la carretera panamericana.- Mantener letrinas portátiles en el sitio, acorde a la cantidad de trabajadores, se deberá establecer un mantenimiento del mismo.- Tramitar el pago de indemnización ecológica por el uso de suelo que será utilizado para la construcción.- Impermeabilización del suelo estableciendo barreras de protección cuando se realicen vaciados de concreto, para evitar contaminación por derrames accidentales en suelos aledaños; de ocurrir incidentes remover de estos sitios estos materiales.- Disponer de tinas de sedimentación adecuadas para el manejo de lavado de la mezcladora de concreto.		

Fuente: Elaborado por el equipo consultor.

Cuadro N° 10.4.
Medidas correctoras para el impacto contaminación del agua.

Impacto Ambiental	Nombre	Contaminación del agua
	Carácter ±	Negativo
Nombre del Programa o Medida		Gestión de la Calidad del agua
Tipo de Medida		Preventiva
Responsable de la Ejecución		Promotor y contratista
Institución Coordinadora		Ministerio de Ambiente, MINSA
Descripción de la Medida o Acciones		
Fase de Construcción		
<ul style="list-style-type: none">- Verificar que el material extraído de la excavación sea almacenado adecuadamente para su incorporación durante el relleno o se retire de la obra.- Se contará con letrinas portátiles, la cual debe estar dispuesta adecuadamente por la empresa que se contrate por la limpieza de la misma, de acuerdo a lo establecido en la Resolución 78-98 del 24 de agosto de 1998.- Implementar un programa de recolección y manejo de desechos sólidos, que incluya, entre otros aspectos, la instrucción a los empleados, instalación de recipientes en los frentes de trabajo, recolección, transporte y disposición final.- Entre otras medidas, se utilizará material geotextil hecho de paja u otro material alterno orgánico (no de plástico) que sea biodegradable debajo del material de la corteza terrestre excavado y por encima para prevenir su deslave durante períodos de precipitación.- Se colocarán trampas de sedimentos y pacas de heno para interceptar los sedimentos que podrían alcanzar cuerpos de agua superficial y terrenos circundantes.- No verter sustancias peligrosas, desperdicios, desechos orgánicos y domésticos, derivados del petróleo, tierra, residuos de concreto en cursos de agua, canales de desagüe y en zonas con aguas estancadas. No depositar residuos del desmonte en sitios donde obstruyan drenajes naturales o canales de desagüe.- Se limitará el movimiento de tierra en las áreas donde sea realmente necesarias.		

Fase de operación.

- Verificar que la conexión al sistema de alcantarillado cumpla con los requisitos del Instituto de Acueductos y Alcantarillado Nacionales.

Fuente: Elaborado por el equipo consultor.

Cuadro N° 10.5.
Medidas correctoras para el impacto Modificación del Paisaje

Impacto Ambiental	Nombre	Modificación del Paisaje
	Carácter ±	Negativo
Nombre del Programa o Medida		<i>Buenas prácticas de la empresa</i>
Tipo de Medida		Preventiva
Responsable de la Ejecución		Promotor y contratista
Institución Coordinadora		
Descripción de la Medida o Acciones		
<u>Fase de Construcción</u>		
<ul style="list-style-type: none"> - La empresa contratará personal calificado para realizar las obras. - La empresa tendrá comunicación con las personas residentes del área. 		

Fuente: Elaborado por el equipo consultor

Cuadro N° 10.6
Medidas correctoras sobre el impacto incremento de la economía regional.

Impacto Ambiental	Nombre	Incremento de la economía regional
	Carácter ±	Positivo
Nombre del Programa o Medida		<i>Gestión de la calidad de vida</i>
Tipo de Medida		Preventiva
Responsable de la Ejecución		Promotor y contratista
Institución Coordinadora		Ministerio de Ambiente, MICI, Municipio
Descripción de la Medida o Acciones		
Llevar a cabo todas las etapas del proyecto, y en especial la construcción y operación, según lo descrito en el proyecto y/o Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), garantizando así el empleo temporal y permanente, en todas sus fases, por servicios profesionales de ingeniería, y otros, además del pago de impuestos, y el correcto funcionamiento del proyecto.		

10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas

El ente responsable de las medidas de Mitigación es el Promotor del proyecto, contratista, productores colaboradores, autoridades nacionales y regionales (Ministerio de Ambiente, MIVI, IDAAN, ATTT, MINSA, MICI) entidades Públicas Locales y Regionales entre otras.

Cuadro N° 10.7
Ente responsable de las medidas de mitigación

Programa o Medida	Ente responsable
Gestión de la calidad atmosférica	Promotor y contratista.
Salud ocupacional	Promotor y contratista.
Gestión de la calidad del suelo	Promotor y contratista.
Gestión de la calidad del agua.	Promotor y contratista.
Buenas Prácticas de la empresa (vecinos y residentes)	Promotor y contratista.
Buenas Prácticas de la empresa.	Promotor y contratista.
Gestión de la calidad de vida	Promotor y contratista.

Fuente: Elaborado por el equipo consultor

10.3. Monitoreo

El objetivo fundamental del Monitoreo, es verificar el cumplimiento y seguimiento ambiental, acuerdos ambientales previamente establecidos según normas que rigen la construcción y operación para este tipo de proyecto, a través de supervisión, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para disminuir o evitar la emisión de contaminantes provenientes de procesos creados por el hombre al medio ambiente, ya sea al agua, aire, suelo y para abatir los riesgos a la salud humana.

En este plan se señalan acciones indicadoras que deberán ser monitoreadas (**a través de un control interno de la empresa**), con el propósito de que se cumplan a cabalidad con las medidas mitigadoras recomendadas en el plan de mitigación, plan de manejo ambiental y también a través de la resolución ambiental emitida por el Ministerio de Ambiente una vez aprobado este estudio.

**Cuadro N° 10.8.
Plan de monitoreo**

Programa o Medida	Periodo de ejecución	Frecuencia	Responsable
Gestión de la calidad atmosférica	Construcción y operación	Semanal	Promotor, Contratista
Salud ocupacional	Construcción y Operación	Diaria	Promotor, Contratista
Gestión de la calidad del suelo	Construcción y operación	Mensual	Promotor, Contratista
Gestión de la calidad del agua	Construcción y operación	Mensual	Promotor, Contratista
Buenas prácticas de la empresa (vecinos y residentes)	Construcción y operación	Diaria	Promotor, Contratista
Buenas prácticas de la empresa	Construcción y operación	Semanal	Promotor, Contratista
Gestión de la calidad de vida	Planificación	Semanal	Promotor

Fuente: Elaborado por el equipo consultor

NOTA: (a) el promotor debe velar por que todas las medidas sugeridas sean aplicadas y eficientes. Por lo tanto, en la formulación del contrato entre Promotor y Contratista se debe insertar un artículo en donde se indique que el contratista debe adoptar este Plan de Manejo Ambiental (PMA) como parte del trabajo a realizar.

Durante la construcción del proyecto se realizará: un Monitoreo de Ruido Ambiental, un monitoreo de Calidad de Aire y de Calidad de agua, en los puntos señalados en el estudio en su capítulo 6, de línea base.

10.4. Cronograma de ejecución.

En el siguiente cronograma de ejecución se describe la medida de mitigación, el responsable de la ejecución y el periodo en que debe ejecutarse. El periodo está sujeto a la programación que establecerá el contrato promotor-contratista, en cuanto a la duración del proyecto en general.

**Cuadro N° 10.9.
Cronograma de ejecución**

Programa o Medida	Responsable	Periodo de ejecución	Periodo
Gestión de la calidad atmosférica.	Promotor, contratista	Construcción y Operación	Semanal (1 vez a la semana) durante el tiempo de construcción.
Salud ocupacional.	Promotor contratista	Construcción Operación	Semanal (1 vez al día) durante el tiempo de construcción.
Gestión de la calidad del suelo.	Promotor, Contratista	Construcción	Mensual (1 vez a la semana) durante el tiempo de construcción.
Gestión de la calidad del agua.	Promotor, Contratista	Construcción	Mensual (1 vez a la semana) durante el tiempo de construcción.
Perturbación de la fauna	Promotor, Contratista	Construcción	Semanal (1 vez al día) durante el tiempo de construcción.
Buenas prácticas de la empresa (vecinos y residentes).	Promotor, Contratista	Construcción y operación	Semanal (1 vez al día) por 12 meses
Buenas prácticas de la empresa.	Promotor, Contratista	Construcción	Semanal (1 vez al día) durante el tiempo de construcción.
Gestión de la calidad de vida.	Promotor	Planificación	Semanal

Fuente: Elaborado por el equipo consultor

10.5. Plan de participación ciudadana.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

10.6. Plan de prevención de riesgo.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

10.7. Plan de rescate y reubicación de fauna y flora

Debido a que la zona del proyecto ha sido impactada previamente por el desarrollo de actividades antropogénicas, y no comprende ecosistemas frágiles, pues se aprecia una vegetación que comprende principalmente compuesta por gramíneas, no se considera necesario el establecimiento de un plan de rescate y reubicación. No obstante, de encontrarse especies silvestres que requieran ser reubicados se procederá informar al Ministerio de Ambiente para su rescate y reubicación.

10.8. Plan de Educación Ambiental

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

10.9. Plan de Contingencia

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

10.10. Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

10.11. Costos de la gestión ambiental

La gestión Ambiental como requisito fundamental exigida por el Ministerio de Ambiente, se debe tomar en cuenta en cada proyecto por el promotor; para controlar y verificar el cumplimiento de las medidas propuestas de la gestión ambiental, cumpliendo así con unas de las metas (bienestar de la población, como la salud, cultura y valorización de los recursos naturales y oportunidades de empleo) para la estrategia ambiental nacional.

El costo aproximado de la gestión ambiental es de B/. 13,000.00, dicho costo está incluido en el monto total del proyecto.

Cuadro N° 10.10.
Cuadro de costos de gestión ambiental

Programa o Medida	Periodo	Costo (B./.)	Costo (B./.) Total
Contaminación Atmosférica	Construcción	1000.00	1000.00
Salud ocupacional y molestias a los vecinos del área del proyecto.	Construcción	3000.00	3000.00
Afectación del suelo.	Construcción	1500.00	1500.00
Afectación de la calidad del agua	Construcción	2000.00	2000.00
Modificación del paisaje	Construcción	1000.00	1000.00
Economía Regional	Construcción	5000.00	5000.00
Total			13,500

Fuente: Elaborado por el equipo consultor

11. Ajuste Económico por Externalidades Sociales y Ambientales y Análisis de Costo Beneficio Final.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

11.1. Valoración monetaria del impacto ambiental.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

11.2. Valoración monetaria de las Externalidades sociales.

No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

11.3. Cálculos del VAN.

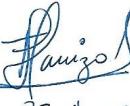
No aplica para los EsIA Categoría I, según lo contemplado en el Capítulo III de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, en el Artículo 26.

12. Lista de Profesionales que participaron en la elaboración del estudio de impacto ambiental Firma (s) Responsabilidades.

A continuación, se presenta una lista con los consultores y profesionales que participaron en la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Consultores	Cargo
<i>Yenvieé D. Puga</i> Mgtra. Ciencias Ambientales Correo Electrónico pyenviee@hotmail.com	Consultora Principal
<i>Francisco Carrizo</i> Ing. Ciencias Forestales Correo Electrónico francarrizo23@hotmail.com	Consultor de Apoyo

12.1 Firmas debidamente notariadas

Profesionales	Copia de cédula	Firma
Yenvié D. Puga C.I.P. 9 – 713 – 878		 
Francisco J. Carrizo C.I.P. PE -4-39		 

Yo, LICDA. LEYDIS ESPINOSA DE HERNÁNDEZ, Notaria Pública Primera del Circuito de Veraguas, con cédula de identidad personal N° 9-725-1383,

CERTIFICO:

Que hecho constando la (s) firma(s) anterior(es) con la que aparece(n) en la (s) copia(s) (s) de la cédula de (s) y/o pasaporte(s) de (de los) firmante(s) y/o testigo(s) que se presentan con igualas, por lo que la (s) considero(s) auténtica(s).

Santiago, 14 FEB 2020



 
TESTIGO TESTIGO

LICDA. LEYDIS ESPINOSA DE HERNÁNDEZ
Notaria Pública Primera del Circuito de Veraguas

12.2 Número de registro de consultores.

Profesionales	Cargos	Registro de Consultores
Yenvié D. Puga Mgtra. Ciencias Ambientales Ing. Mecánica Ambiental	Consultor Principal	IRC- 096-2009
Ing. Francisco Carrizo Ing. Ciencias Forestales	Consultor de Apoyo	IRC – 070 – 2009

Personal de apoyo.

Lic. Deivy I. Navarro. P	Lic. Biología. (descripción del medio biológico, medio socioeconómico)
---------------------------------	---

13. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- ▲ Este estudio de impacto ambiental permite documentar el análisis de distintas acciones determinadas, así como también acerca de las diferentes alternativas para su implementación, las medidas de mitigación, los planes de seguimiento, monitoreo y control.

- ▲ Es indispensable cumplir con los aspectos técnicos y la legislación vigente, en cuanto a los requisitos de cumplimiento en la construcción de edificaciones, apegadas a los estatutos medio ambientales.

- ▲ De acuerdo a lo presentado en este Estudio de Impacto Ambiental para el desarrollo del proyecto "**CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS**" ubicado en el corregimiento de Canto del Llano, corregimiento de Santiago, Provincia de Veraguas; las alteraciones que pueden generarse de las actividades que conlleva este desarrollo, se considera viable la realización del mismo, ya que se generarán impactos negativos no significativos y no conlleva riesgos ambientales negativos significativos, de acuerdo a los criterios de protección ambiental previstos en el Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009.

- ▲ De acuerdo al proceso de evaluación practicado y en base a los cinco (5) criterios de protección ambiental, este proyecto se adscribe a los Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

- ▲ El manejo ambiental, a través de la correcta ejecución de las medidas de mitigación propuestas en este Estudio de Impacto

Ambiental, hace que este proyecto se ejecute sin efectos negativos para el entorno.

- ▲ El proyecto generará nuevas plazas de trabajo, que incidirán positivamente sobre la dinamización de la economía de la región.
- ▲ El proyecto responde a una necesidad de la población de las zonas más desarrolladas de la provincia de Veraguas, que demandan de un mayor servicio de agua potable.
- ▲ El proyecto deberá desarrollarse de acuerdo a las normas ambientales, documentos aprobados y permisos de las instituciones competentes.
- ▲ Según las opiniones vertidas por las personas encuestadas, el proyecto tiene una alta aceptación ya que contribuirá con la educación de jóvenes y adultos, mejorará la economía a través de la generación de empleos, así como también la valorización de las propiedades cercanas al proyecto y solo sugieren que se haga la canalización correcta de las aguas que discurren por la zona durante las lluvias.
- ▲ Durante del proceso de elaboración de este EsIA, se ha podido determinar que donde se desarrollará el proyecto ha sido impactado previamente por actividades antropogénicas.

Recomendaciones

- ▲ El promotor del proyecto “**CONSTRUCCIÓN DE NUEVA LÍNEA DE ADUCCIÓN, MEJORAS AL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE BOMBEO DE LA TOMA DE AGUA CRUDA DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE SANTIAGO, VERAGUAS**” deberá realizar los seguimientos y vigilancias a la ejecución de las medidas de mitigación formuladas, a fin de no afectar los componentes ambientales (agua, aire, suelo, etc.), mediante la aplicación del Plan de Manejo Ambiental, a través de la correcta ejecución de las medidas de mitigación de tal forma que este proyecto se ejecute sin efectos negativos al entorno.
- ▲ Contar con profesionales idóneos para darle continuidad al cumplimiento ambiental del proyecto.
- ▲ Contar con los permisos de autorización o acuerdos correspondientes con los propietarios de las fincas por donde atraviesa el proyecto.
- ▲ Mantener de manera constante un dialogo abierto con los miembros de la comunidad y con los propietarios de las fincas privadas, mostrando siempre la mayor disponibilidad de dar soluciones a los conflictos.
- ▲ Es necesario coordinar con el Ministerio de Ambiente y el Municipio, los permisos pertinentes durante el desarrollo del proyecto, así como atender las recomendaciones técnicas de otras instituciones, como el Ministerio de Salud, la Caja del Seguro Social, el IDAAN, el Ministerio de Trabajo, Cuerpo de Bomberos, entre otras.

- ▲ Brindar trabajo a personal de la comunidad según aptitudes, en función de las necesidades y prioridades, tanto en la fase de construcción como la fase de operación.
- ▲ Exigir a los contratistas de igual manera, que cumplan con lo establecido en este estudio de impacto ambiental y con las demás normas correspondientes.
- ▲ A fin de no afectar a la población y a los componentes ambientales, es de forzoso cumplimiento el seguimiento, vigilancia y control de la eficiencia en la ejecución de las medidas de mitigación formuladas por parte del promotor.

14. Bibliografía

- Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009; por el cual se reglamenta El Capítulo II Del Título IV de la Ley N° 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y que Deroga El Decreto Ejecutivo N° 209 del 05 de septiembre del 2006.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000 “Descargas de efluentes líquidos a sistemas de tratamientos de aguas residuales. Ministerio de Comercio e Industrias. Panamá 2000.
- Resolución AG 0235 del “2003 por medio de la cal ANAM establece una tarifa por indemnización ecológica”.
- Instituto Geográfico Nacional “TOMMY GUARDIA”, Atlas Nacional de la República de Panamá, 1998.
- REPÚBLICA DE PANAMÁ. Gaceta oficial N° 24,015. Ley 41 de 1º de julio de 1998. Panamá.
- Ley 24. Se establece la legislación de vida silvestre en Panamá. INRENARE, Panamá, 7 de julio de 1995.
- Ley 41 de 1 de julio de 1998 “Por la Cual se Dicta la Ley General de Ambiente de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente”.
- LOPEZ. Manuel. Evaluación de Impacto Ambiental: Metodología y Alcances - El Método MEL-ENEL. Editorial ICAP, Primera Edición, 2001. Costa Rica.
- Gerencia de Hidrometeorología de la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA).

- LÓPEZ, M. Manuel; Metodología General Para una Evaluación Ambiental. EASA, Consultores.
- Sitios de Internet: www.googleearth.com
- Información suministrada por el promotor y empresa contratista.

15. Anexos

ANEXO N°1. DECLARACIÓN JURADA

ANEXO N°2. SOLICITUD DE EVALUACIÓN DEL ESTUDIO

ANEXO N°3. CERTIFICACION DE EXISTENCIA DEL IDAAN Y LEY QUE RIGE LA INSTITUCION

ANEXO N°4. COPIA DE CÉDULA DEL REPRESENTANTE LEGAL DEL MINISTERIO

ANEXO N°5. CERTIFICACIÓN DE LA FINCA POR DONDE ATRAVIESA LA LINEA DE CONDUCCION, NOTA DE AUTORIZACION DE USO DE LA FINCA Y COPIA DE CEDULA DE REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA PROPIETARIA DE LA FINCA.

ANEXO N°6. PAZ Y SALVO DE IDAAN Y SOCIEDAD PROPIETARIA DE FINCA

ANEXO N°7. RECIBO DE PAGO DEL ESTUDIO

ANEXO N°8. PLANO DE PERFIL DE LA LINEA DE ADUCCIÓN

ANEXO N° 9. CRONOGRAMA DE PLANIFICACION DE LA OBRA

ANEXO N°10. ANÁLISIS DE MUESTRAS DE AGUA

ANEXO N°11. ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE AIRE

ANEXO N°12. ANALISIS DE LA CALIDAD DE RUIDO AMBIENTAL

ANEXO N°13. ENCUESTAS APLICADAS

ANEXO N°14. VOLANTES DISTRIBUIDAS