

**“ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL NUEVO MODULO PARA POTABILIZACIÓN DE AGUA, EN LA PLANTA POTABILIZADORA, FEDERICO GUARDIA CONTE (CHILIBRE)”. Contrato No. 10-2017**

Rev	Fecha	Descripción	Realizado	Aprobado
A	22/11/2017	EMITIDO PARA APROBACIÓN	MF	
B	22/11/2017	EMITIDO PARA APROBACIÓN	MF	
C	04/12/2017	EMITIDO PARA APROBACIÓN	MF	AG



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I**

CONSORCIO AB CHILIBRE



CÓDIGO PROYECTO	CODIGO DISCIPLINA	TIPO DE DOCUMENTO	NUMERO DE DOCUMENTO	Rev
CHI	MA	ME	0001	C

<b>1. ÍNDICE</b>	
<b>2. RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>9</b>
2.1. Datos generales del promotor .....	9
<b>3. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
3.1. Alcance, objetivos y metodología del estudio presentado.....	10
3.2. Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental .....	13
<b>4. INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>20</b>
4.1. Información sobre el Promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato, y otros .....	20
4.2. Paz y Salvo emitido por la ANAM, y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación .....	20
<b>5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD .....</b>	<b>21</b>
5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación .....	21
5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto .....	21
5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad .....	23
5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad.....	26
5.4.1. Planificación .....	26
5.4.2. Construcción/ejecución .....	26
5.4.3. Operación .....	28
5.4.4. Abandono .....	28
5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar .....	28
5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación .....	34

5.6.1.	Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros).....	36
5.6.2.	Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados .....	36
5.7.	Manejo y disposición de desechos en todas las fases.....	38
5.7.1.	Sólidos .....	38
5.7.2.	Líquidos .....	39
5.7.3.	Gaseosos.....	39
5.8.	Concordancia con el plan de uso de suelo.....	39
5.9.	Monto global de la inversión .....	39
6.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO .....	40
6.3.	Caracterización del suelo .....	40
6.3.1.	Descripción del uso del suelo .....	40
6.3.2.	Deslinde de la propiedad .....	40
6.4.	Topografía .....	40
6.6.	Hidrología .....	41
6.6.1.	Calidad de aguas superficiales.....	43
6.7.	Calidad de aire .....	61
6.7.1.	Ruido.....	61
6.7.2.	Olores .....	61
7.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO .....	63
7.1.	Características de la Flora .....	63
7.1.1.	Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM) .....	64
7.2.	Características de la Fauna.....	69
8.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO .....	80

8.1.	Uso actual de la tierra en sitios colindantes.....	80
8.3.	Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana) .....	81
8.4.	Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados .....	102
8.5.	Descripción del Paisaje .....	102
9.	<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS</b> 104	
9.2.	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS, SU CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENSIÓN DEL ÁREA, DURACIÓN Y REVERSIBILIDAD. ....</b>	<b>104</b>
9.4.	<b>ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO. ....</b>	<b>119</b>
10.	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....</b>	<b>120</b>
10.1.	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS .....</b>	<b>120</b>
10.2.	<b>Ente responsable de la ejecución de las medidas .....</b>	<b>131</b>
10.3.	<b>Monitoreo.....</b>	<b>131</b>
10.4.	<b>Cronograma de ejecución.....</b>	<b>135</b>
10.7.	<b>PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE LA FAUNA Y FLORA .....</b>	<b>136</b>
10.11.	<b>COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL.....</b>	<b>136</b>
12.	<b>EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES.....</b>	<b>137</b>
12.1.	<b>FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS.....</b>	<b>137</b>
12.2.	<b>NÚMERO DE REGISTRO DE LOS CONSULTORES.....</b>	<b>137</b>
13.	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>138</b>
14.	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>140</b>
15.	<b>ANEXOS .....</b>	<b>144</b>

**Anexo I. Documentación legal**

**Anexo II. Planos de la obra**

**Anexo III. Estudio hidrológico**

**Anexo IV. Estudio de calidad de las aguas**

**Anexo V. Participación ciudadana**

**Anexo VI. Informe fotográfico de la participación ciudadana**

## **INDICE DE TABLAS**

<b>TABLA 2-1. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR.....</b>	<b>9</b>
<b>TABLA 3-1. CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>13</b>
<b>TABLA 4-1. INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR .....</b>	<b>20</b>
<b>TABLA 5-1. RESUMEN DE UBICACIONES Y RECORRIDOS .....</b>	<b>21</b>
<b>TABLA 5-2. EQUIPOS A UTILIZAR (MAQUINARIA) .....</b>	<b>31</b>
<b>TABLA 5-3. MATERIAS PRIMAS .....</b>	<b>34</b>
<b>TABLA 5-4. MANO DE OBRA REQUERIDA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO..</b>	<b>37</b>
<b>TABLA 5-5. TIPOS DE DESECHOS SÓLIDOS A GENERAR.....</b>	<b>38</b>
<b>TABLA 6-1. CALIDAD DE LAS AGUAS EN EL LAGO ALAJUELA.....</b>	<b>44</b>
<b>TABLA 7-1. LISTA DE ESPECIES OBSERVADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO .....</b>	<b>66</b>
<b>TABLA 7-2. VOLUMEN TOTAL Y NÚMERO DE ÁRBOLES .....</b>	<b>68</b>
<b>TABLA 7-3. PORCENTAJE DE ESPECIES ENCONTRADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO .....</b>	<b>70</b>
<b>TABLA 7-4 LISTADO DE MAMÍFEROS DEL PROYECTO.....</b>	<b>71</b>
<b>TABLA 7-5 LISTADOS DE AVES DEL ÁREA DEL PROYECTO .....</b>	<b>76</b>
<b>TABLA 7-6 LISTADO DE ANFIBIOS DEL ÁREA DEL PROYECTO.....</b>	<b>78</b>
<b>TABLA 7-7 LISTADO DE REPTILES DEL ÁREA DEL PROYECTO. ....</b>	<b>79</b>
<b>TABLA 8-1. GÉNERO DE LOS ENCUESTADOS .....</b>	<b>87</b>
<b>TABLA 8-2. EDAD DE LOS ENCUESTADOS .....</b>	<b>88</b>
<b>TABLA 8-3. NIVEL ACADÉMICO DE LOS ENCUESTADOS .....</b>	<b>89</b>
<b>TABLA 8-4. OCUPACIÓN LABORAL DE LOS ENCUESTADOS .....</b>	<b>89</b>
<b>TABLA 8-5. POSICIÓN DEL INFORMANTE DENTRO DEL HOGAR.....</b>	<b>90</b>
<b>TABLA 8-6. EDAD Y NÚMERO DE PERSONAS EN SU VIVIENDA .....</b>	<b>91</b>
<b>TABLA 8-7. ¿ES RESIDENTE PERMANENTE EN EL ÁREA?.....</b>	<b>92</b>
<b>TABLA 8-8. ACCESO A INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO .....</b>	<b>93</b>
<b>TABLA 8-9. ¿CUÁNDO LO SUPO? .....</b>	<b>94</b>
<b>TABLA 8-10. ¿CÓMO LO SUPO? .....</b>	<b>95</b>
<b>TABLA 8-11. ¿CÓMO EVALÚA EL PROYECTO PARA LA COMUNIDAD? .....</b>	<b>96</b>
<b>TABLA 8-12. RAZONES QUE SUSTENTEN LA RESPUESTA.....</b>	<b>97</b>

<b>TABLA 8-13. ¿ESTÁ USTED DE ACUERDO CON ESTE PROYECTO? .....</b>	<b>98</b>
<b>TABLA 8-14. IMPACTOS POSITIVOS QUE GENERARÁ ESTE PROYECTO .....</b>	<b>99</b>
<b>TABLA 8-15. IMPACTOS NEGATIVOS QUE GENERARÁ ESTE PROYECTO .....</b>	<b>100</b>
<b>TABLA 8-16. ¿CUÁL ES EL PRINCIPAL PROBLEMA DE LA COMUNIDAD? .....</b>	<b>101</b>
<b>TABLA 9-1. ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y EFECTOS AMBIENTALES POTENCIALES .....</b>	<b>106</b>
<b>TABLA 9-2. CRITERIOS CONSIDERADOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SU VALORACIÓN.</b>	<b>108</b>
<b>TABLA 9-3. VALOR DE IMPORTANCIA AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS.....</b>	<b>109</b>
<b>TABLA 9-4. IMPACTOS A EVALUAR EN FUNCIÓN DEL MEDIO IMPACTADO Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>110</b>
<b>TABLA 9-5. EVALUACIÓN DE IMPACTOS. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>112</b>
<b>TABLA 9-6. IMPACTOS A EVALUAR EN FUNCIÓN DEL MEDIO IMPACTADO Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO. ETAPA DE OPERACIÓN .....</b>	<b>114</b>
<b>TABLA 9-7. EVALUACIÓN DE IMPACTOS. ETAPA DE OPERACIÓN .....</b>	<b>115</b>
<b>TABLA 9-8. ....RELEVANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS. 117</b>	
<b>TABLA 9-9. ....RELEVANCIA DE IMPACTOS POSITIVOS. 118</b>	
<b>TABLA 10-1. EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN.....</b>	<b>121</b>
<b>TABLA 10-2. PÉRDIDA DE SUELOS .....</b>	<b>122</b>
<b>TABLA 10-3. COMPACTACIÓN DEL SUELO .....</b>	<b>123</b>
<b>TABLA 10-4 AFECTACIÓN DE LA VEGETACIÓN.....</b>	<b>123</b>
<b>TABLA 10-5. DESPLAZAMIENTO DE LA FAUNA.....</b>	<b>124</b>
<b>TABLA 10-6. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA .....</b>	<b>124</b>
<b>TABLA 10-7. PROBABLE OCURRENCIA DE ACCIDENTES .....</b>	<b>126</b>
<b>TABLA 10-8. CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR DERRAMES .....</b>	<b>127</b>
<b>TABLA 10-9. GENERACIÓN DE POLVO, EMISIONES Y RUIDO.....</b>	<b>128</b>
<b>TABLA 10-10. POSIBLE ATROPELLO DE ANIMALES.....</b>	<b>129</b>
<b>TABLA 10-11. GENERACIÓN DE RESIDUOS, ACUMULACIÓN DE DESECHOS DE ORIGEN DOMÉSTICO Y POSIBLE AFECTACIÓN DEL ENTORNO POR MAL MANEJO DE DESECHOS PROCEDENTES DEL LABORATORIO DE LA PTAP .....</b>	<b>130</b>
<b>TABLA 10-12. CRONOGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL (ETAPA DE CONSTRUCCIÓN). ....</b>	<b>133</b>

<b>TABLA 10-13. CRONOGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL (ETAPA DE OPERACIÓN).....</b>	<b>134</b>
<b>TABLA 10-14. CRONOGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS MONITOREOS AMBIENTALES .....</b>	<b>135</b>
<b>TABLA 10-15. COSTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTE PROYECTO .....</b>	<b>136</b>



## **2. RESUMEN EJECUTIVO**

En el presente Estudio de Impacto Ambiental, se detallan las descripciones generales del proyecto “Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento del Nuevo Módulo para la potabilización de agua, en la Planta Potabilizadora, Federico Guardia Conte (Chilibre).”; así como las características físicas, biológicas y socioeconómicas del área.

Con una inversión de B/ 35, 067,371.03, el proyecto comprende la construcción de un nuevo módulo anexo a la actual Planta potabilizadora de Chilibre, el cual contará con una capacidad instalada de 0,658 m<sup>3</sup>/s [15MGD], y para tratar aguas con turbiedades mayores de 700 UTN, y producir agua potable con una turbiedad menor de 0,80 UTN.

Este documento define, además, los antecedentes fundados para la identificación e interpretación de los impactos ambientales, y describe las medidas para prevenir, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos que pueden presentarse durante la ejecución del proyecto; así como los diferentes planes de manejo y gestión ambiental requeridos; por lo que se considera que el proyecto es ambientalmente viable.

### **2.1. Datos generales del promotor**

Adjunto se presentan los datos generales del promotor

**Tabla 2-1. Datos generales del promotor**

<b>Nombre de la Empresa Promotora</b>	INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (I.D.A.A.N.)
<b>Registro Público</b>	8-NT-1-10284
<b>Representante Legal</b>	Juan Felipe de La Iglesia
<b>Cédula</b>	8-343-782
<b>Números de Teléfono</b>	504-0613
<b>Dirección física</b>	Vía Brasil, Edificio IDAAN
<b>Página Web</b>	<a href="https://idaan.gob.pa/">https://idaan.gob.pa/</a>
<b>Persona a contactar</b>	Tereza Chavarría
<b>Correo electrónico</b>	tchavarria@idaan.gob.pa
<b>Nombre del consultor</b>	Miguel A. Flores
<b>Registro del consultor</b>	IAR-055-2000

*Fuente: IDAAN, 2017.*

### **3. INTRODUCCIÓN**

Este documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del proyecto “Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento del Nuevo Módulo para la potabilización de agua, en la Planta Potabilizadora, Federico Guardia Conte (Chilibre)”, preparado para el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA); como parte de los requisitos que establece el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 y la propuesta presentada por el equipo consultor para la recopilación y síntesis de la información ambiental, social y económica del proyecto en mención.

A continuación, se describen los aspectos generales del proyecto e incluye los antecedentes y los objetivos del proyecto; la justificación de la categorización y la estructura del EsIA, de acuerdo al análisis desarrollado en la temática social y ambiental que comprende el proyecto.

#### **3.1. Alcance, objetivos y metodología del estudio presentado**

##### *Alcance*

Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto en mención, el cual describe las actividades a desarrollar durante las etapas de construcción, operación y abandono de la obra; así como el medio físico, biológico y socioeconómico de las áreas de influencia directa e indirecta.

De acuerdo a los análisis desarrollados, se ha categorizado el presente Estudio como categoría I, este está tipificado en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 como:

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

Basados en el contenido mínimo que establece el Título III, Capítulo III, Artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 de 2009, este documento incluye:

La descripción del proyecto y las acciones que se realizarán en las distintas etapas a ejecutar, así como la legislación aplicable.

La descripción física, biológica y socioeconómica del área de influencia directa.

Identificación de los posibles impactos ambientales (positivos y negativos) a generar.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) que contempla las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control que deberán ser implementadas durante la ejecución y operación del proyecto.

### ***Objetivos***

Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009; por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre 2006.

Describir e identificar las acciones a realizar durante la planificación, construcción, operación y abandono del proyecto.

Elaborar el diagnóstico ambiental (medios físico, biológico, socioeconómico y cultural), del área de influencia del proyecto.

Determinar la legislación o normas técnicas ambientales, que regulan la construcción de este tipo de proyectos y establecen la viabilidad ambiental del proyecto.

Identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales (positivos y negativos), que generarán las etapas de construcción y operación del proyecto.

Describir las medidas de mitigación, vigilancia y control para cada uno de los impactos identificados, que viabilicen el proyecto a ejecutar.

### ***Metodología***

Para el desarrollo del presente estudio se recopiló información primaria y secundaria, relacionada con las características sociales, biológicas y físicas del polígono a desarrollar, y su entorno.

Los trabajos preliminares de campo desarrollados incluyeron las visitas al área a desarrollar, el monitoreo de parámetros ambientales, y el levantamiento de información socioeconómica de las comunidades cercanas, cuyas metodologías se detallan a continuación:

#### ***Monitoreo de ruido ambiental***

A fin de establecer los niveles de ruido ambiental existentes en el área del proyecto, se realizó un monitoreo en puntos estratégicos de la zona.

#### ***Levantamiento de información socioeconómica***

Para la elaboración del siguiente componente se realizó una investigación de campo para obtener información de primera mano, al igual que una revisión bibliográfica para el análisis de las fuentes secundarias existentes. Esta combinación de análisis nos permitió obtener un marco más amplio sobre

la situación social actual de las comunidades aledañas al área del proyecto, para posteriormente alcanzar los objetivos del proyecto.

En primera instancia se delimita el área de impacto inmediato del proyecto, desde una perspectiva socioeconómica, basados en fotografías terrestres, satelitales y mediante el reconocimiento cartográfico de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Definida la zona, se realiza un acopio de información con fuentes primarias y secundarias además de la descripción del entorno comunitario. Se utilizaron datos de fuentes secundarias tales como los Censos Nacionales de Población y Vivienda del año 2010 y algunos otros datos obtenidos de la Dirección Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República.

La sección demográfica se elaboró principalmente con los datos aportados por el Censo Nacional del año 2010 publicados por la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República, siendo enriquecido con algunos elementos obtenidos en campo. Se tomarán en cuenta a la vez los datos socioeconómicos obtenidos de otras instituciones como el Ministerio de Vivienda, el Ministerio de Desarrollo Social, Ministerio de Obras Públicas y los estudios realizados en otros proyectos cercanos.

### ***Levantamiento de los tipos de vegetación***

A través de un recorrido realizado en las áreas a intervenir, se determinó mediante un inventario forestal y la identificación de las principales especies existentes el tipo de vegetación característico de las diferentes zonas que componen el proyecto.

### ***Levantamiento de la información faunística***

Para la identificación de la fauna predominante en la zona, se utilizó la literatura existente en la materia y se realizó un recorrido del área utilizando la metodología de búsqueda generalizada.

### ***Caracterización de los suelos***

Para la caracterización de los suelos se realizó una revisión bibliográfica de la literatura existente, los mapas topográficos 1:50.000 de la cartografía base del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia y el análisis de los mapas geomorfológicos del área a desarrollar.

### 3.2. Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental

En la Tabla 3-1 se presenta la justificación de la categorización del presente EsIA, en función al análisis de los criterios de protección ambiental establecidos en el Título III, Capítulo I, Artículos 22 y 23 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009.

**Tabla 3-1. Criterios de Protección Ambiental**

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
Riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general					
La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.		X			El proyecto no generará, recolectará, almacenará, transportará o dispondrá residuos industriales. Durante la fase de construcción se generarán desechos sólidos como envases de comida, y restos vegetales producto de la limpieza del terreno; mientras que durante la operación del proyecto los desechos generados corresponderán a los restos vegetales resultantes de las labores de mantenimiento de las áreas verdes alrededor del proyecto.
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			Durante la construcción los efluentes líquidos generados serán únicamente los producidos por las actividades fisiológicas de los trabajadores. Estos podrán ser manejados a través del uso de sanitarios portátiles.

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones.		X			Durante la construcción habrá un incremento del ruido por el paso y uso de maquinarias y equipos motorizados. El Plan de Manejo Ambiental del proyecto prevé la aplicación de medidas que prevengan y mitiguen los niveles y duración de ruidos.
La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.		X			Los residuos de la construcción corresponderán a envases de comida y bebida, restos pétreos y metálicos, así como bolsas vacías de cemento. Ninguno de estos residuos supondrá un peligro sanitario para la población.
La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.		X			Las emisiones de gases durante la fase de construcción podrán ser controladas a través de un mantenimiento preventivo periódico de la maquinaria y equipos pesados.
El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	X				Las medidas propuestas están destinadas a evitar y prevenir la proliferación de patógenos y vectores.
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.					

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
La alteración del estado de conservación de los suelos.	X				El proyecto a desarrollar no implica grandes movimientos de tierra que puedan ocasionar alteración sobre la topografía del área; tampoco generará desechos de tipo peligroso que puedan llegar al suelo, por lo que no se consideran alteraciones sobre la conservación de los mismos.
La alteración de suelos frágiles.	X				Los suelos del área no son considerados como frágiles.
La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.		X			El Plan de manejo ambiental contempla medidas de mitigación para prevenir la generación de procesos erosivos durante las labores de movimiento de tierra. Este impacto es temporal y mitigable.
La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.	X				No se dará esta condición.
La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.	X				No se inducirá al deterioro de los suelos del área.
La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.	X				No habrá vertido de contaminantes al suelo.
La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.	X				No se prevé la alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	X				Las especies arbóreas existentes son de amplia distribución a nivel nacional.
La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.	X				No se dará esta condición.
La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora y otros recursos naturales.	X				No se dará esta condición.
La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.	X				No se prevé la generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.
La inducción a la tala de bosques nativos.	X				No se talarán bosques nativos. Solo se talarán y podarán aquellos árboles y plantas estrictamente necesarios
El reemplazo de especies endémicas.	X				No se reemplazarán especies endémicas.
La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	X				Las especies arbóreas existentes son de amplia distribución a nivel nacional.
La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	X				No se dará esta condición.
La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.	X				No se dará esta condición, ya que no habrá explotación de especies de flora y/o fauna.
Los efectos sobre la diversidad biológica.	X				No se dará esta condición.
La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.	X				No se dará esta condición.



Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
La modificación de los usos actuales del agua.	X				No se dará esta condición.
La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.	X				No se prevé esta condición.
La alteración de cursos o cuerpos de agua subterráneas.	X				No se prevé esta condición.
La alteración de la calidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	X				No se prevé esta condición.
Alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.					
La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.	X				El área donde se desarrollará el proyecto no forma parte de un área protegida y no representa la pérdida de ambientes representativos.
La generación de nuevas áreas protegidas.	X				El área donde se desarrollará el proyecto no forma parte de un área protegida y no representa la pérdida de ambientes representativos.
La modificación de antiguas áreas protegidas.	X				No se modificarán antiguas áreas protegidas.
La pérdida de ambientes representativos y protegidos.	X				No se prevé la pérdida de ambientes representativos y protegidos.
La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico.	X				El área donde se desarrollará el proyecto no representa una zona con valor paisajístico declarado.

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.	X				El área donde se desarrollará el proyecto no representa una zona con valor paisajístico declarado.
La modificación en la composición del paisaje.		X			La modificación a la composición del paisaje será de carácter temporal.
El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas.	X				No se presentará esta condición
Reasentamientos, desplazamientos y reubicación de las comunidades humanas y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos					
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				No habrá reubicación o reasentamientos temporales ni permanentes de comunidades humanas.
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.	X				No habrá afectación de grupos humanos protegidos.
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local.	X				No habrá transformación de las actividades económicas del área a desarrollar.
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.	X				El proyecto no implica ninguna actividad que genere la obstrucción al acceso de los recursos naturales, que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia que se desarrolle en el área.
e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.	X				No se generarán procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.

Criterios	No ocurre	Impacto			Observaciones
		Directo	Indirecto	Acumulativo	
f. Los cambios en la estructura demográfica local.	X				No habrá cambios en la estructura demográfica del lugar.
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.	X				No habrá alteración de los sistemas de vida de ningún grupo étnico.
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.	X				El nuevo módulo de la Planta potabilizadora beneficiará a las comunidades del Distrito de Panamá, proveyéndoles de un mejor servicio de agua potable.
Alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos.					
a. La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.	X				No habrá afectación, modificación y/o deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico o zona típica que haya sido declarado.
b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.	X				No se extraerán piezas con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.
c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.	X				No se anticipa el descubrimiento inminente in situ, de vestigios materiales de interés patrimonial.

Una vez contrastadas las características del proyecto con los Criterios de Protección Ambiental se puede concluir que el proyecto corresponde a un Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

## 4. INFORMACIÓN GENERAL

En este apartado se presenta la información general sobre la institución promotora del proyecto “Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento del Nuevo Módulo para la potabilización de agua, en la Planta Potabilizadora, Federico Guardia Conte (Chilibre)”.

### 4.1. Información sobre el Promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato, y otros

En la Tabla 4-1 se presenta la información general de la empresa promotora.

**Tabla 4-1. Información sobre el promotor**

Datos generales del promotor	
Nombre de la Empresa Promotora	INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (I.D.A.A.N.)
Registro Público	8-NT-1-10284
Representante Legal	Ing. Juan Felipe de La Iglesia
Cédula	8-343-782
Teléfono	504-0613
Dirección física	Vía Brasil, Edificio IDAAN
Página Web	<a href="https://idaan.gob.pa/">https://idaan.gob.pa/</a>
Persona de contacto	Tereza Chavarría

*Fuente: IDAAN, 2017*

En el Anexo I se adjunta la documentación legal solicitada.

### 4.2. Paz y Salvo emitido por la ANAM, y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación

El paz y salvo se entregará una vez se presente el EsIA ante la Autoridad Nacional del Ambiente.

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

El proyecto “Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento del Nuevo Módulo para la potabilización de agua, en la Planta Potabilizadora, Federico Guardia Conte (Chilibre)”.

El nuevo módulo producirá un caudal neto de 0,658 m<sup>3</sup>/s (15 MGD) y trabajará con la infraestructura a diseñar y construir con un número de unidades de operaciones unitarias que permita que la planta trabaje aun con unidades fuera de operación por mantenimiento, módulos de floculación, sedimentación y filtros a determinar según diseño. Estas unidades de proceso de la planta tendrán una capacidad de tratamiento real de 0,658 m<sup>3</sup>/s.

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

#### *Objetivo*

El objetivo del proyecto es el Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento del Nuevo Módulo para la potabilización de agua, en la Planta Potabilizadora, Federico Guardia Conte (Chilibre) para beneficios de los corregimientos del distrito de Panamá.

#### *Justificación*

El desarrollo del proyecto “Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento del Nuevo Módulo para la potabilización de agua, en la Planta Potabilizadora, Federico Guardia Conte (Chilibre)” permitirá solucionar los problemas actuales del sistema de abastecimiento de agua potable del distrito de Panamá; así como la generación de empleos directos e indirectos durante el desarrollo de la obra.

### **5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto**

En la Tabla 5-1 se indica la ubicación geográfica del polígono del proyecto.

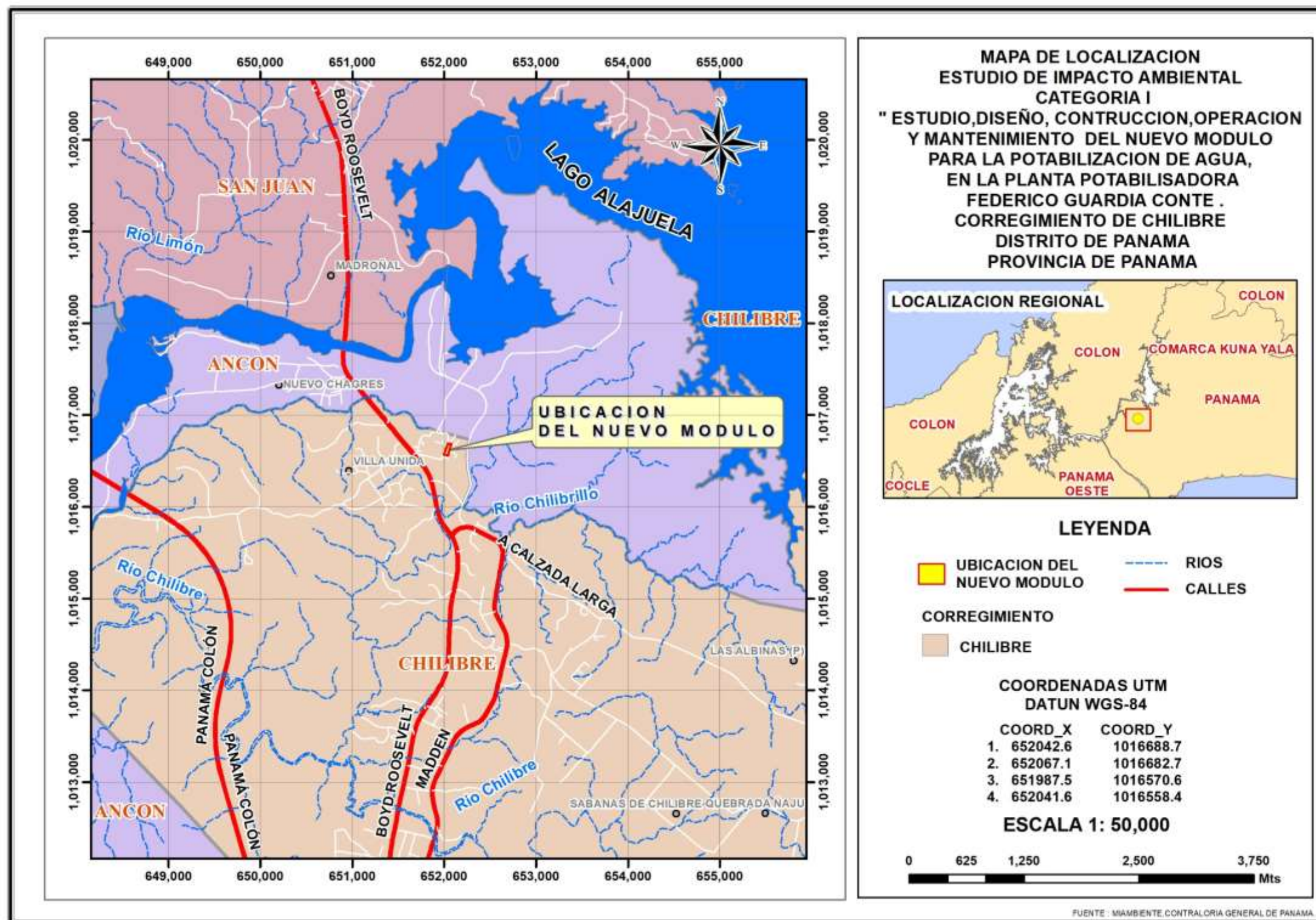
**Tabla 5-1. Resumen de ubicaciones y recorridos**

Coordenadas UTM		
	Norte	Este
1	1016688.7	652042.6
2	1016682.7	652067.1
3	1016570.6	651987.5
4	1016558.4	652041.6

*Fuentes: Promotor, 2017.*



Mapa 4-1 de Ubicación Geográfica



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

#### *Leyes*

- Ley 01 del 3 de febrero de 1994, por la cual se establece la legislación forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- Ley 05 del 28 de enero de 2005. Que adiciona un título denominado delitos contra el ambiente, al Libro II del Código Penal y dicta otras disposiciones.
- Ley 06 de 03 de febrero de 1997, por la cual se dicta el marco regulatorio e institucional para la prestación del servicio público de electricidad.
- Ley 10 de 26 de febrero de 1998, por la cual se modifican algunos Artículos de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997, mediante la cual se dicta el marco regulatorio e institucional para la prestación del servicio público de electricidad.
- Ley 14 del 05 de mayo de 1982, modificada parcialmente por la Ley 58 de agosto de 2003, que regula el patrimonio histórico de la nación y protege los recursos arqueológicos.
- Ley 24 del 7 de junio de 1995. Legislación de vida silvestre.
- Ley 36 del 17 de mayo de 1996, por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustible y plomo.
- Ley 39 del 24 de noviembre de 2005, que modifica la Ley 24 de 1995. Legislación de vida silvestre.
- Ley 41 del 01 de julio de 1998. Ley General de Ambiente.
- Ley 66 del 10 de noviembre de 1947, por la cual se aprueba el Código Sanitario.

#### *Decretos*

- Decreto Ley N5 de 8 de julio de 1999. Por la cual se establece el régimen general de arbitraje de la conciliación y de la mediación.
- Decreto Ejecutivo 01 del 15 de enero de 2004. Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
- Decreto Ejecutivo 02 del 15 de febrero de 2008. Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.

- Decreto Ejecutivo 02 del 14 de enero de 2009, que establece la norma ambiental de calidad de suelo para diversos usos.
- Decreto - Ley N° 35 de 22 de septiembre de 1966, "Por el cual se reglamenta el uso de las aguas."
- Decreto Ejecutivo 123 del 14 de Agosto de 2009. Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 del 5 de septiembre 2006.
- Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011, que modifica el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo N° 283 del 21 de noviembre del 2006. Por el cual se reglamenta el artículo 21 del capítulo I, título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, el cual define los criterios para el ordenamiento del territorio y regula la materia.
- Decreto Ejecutivo 975 del 23 de agosto de 2012, que modifica el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo 306 del 04 de septiembre de 2002. Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, aéreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
- Decreto de Gabinete N° 036-03 de 17 de septiembre de 2003, "Por el cual se establece una política nacional de hidrocarburos en la República de Panamá y se toman otras medidas."
- Decreto N° 160 de 7 de junio de 1993, "Por el cual se expide el Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá".

### ***Resoluciones***

- Resolución No. AG-0051-2008 de 22 de enero de 2008, "Por la cual se establecen las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción en Panamá"
- Resolución 067-08 DNPH del 10 de julio de 2008. Por la cual se definen términos de referencia para la evaluación de los informes de prospección, excavación y rescates arqueológicos, que sean producto de los Estudios de Impacto Ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.



- Resolución AG-0235 del 12 de junio de 2003. Establece la tarifa para el pago en concepto de Indemnización Ecológica para la expedición de permisos de la tala rasa y eliminación de sotobosque o formación de gramíneas.
- Resolución AG-0292-2008 de 16 de junio de 2008, "Por la cual se establecen los requisitos para los planes de rescate y reubicación de fauna silvestre".
- Resolución AG-0363-2005. Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.
- Resolución N° 03-96, C.O.SE-P.I. del 18 de abril de 1996 y Resolución CDZ-00'3/99 de 11 de febrero de 1999, "Por la cual se aclara la Resolución N° CDZ-10/98 del 9 de mayo de 1998, por la cual se modifica el Manual Técnico de Seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo Manual Técnico de Seguridad de Combustibles".

### ***Reglamentos***

- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000 Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
- Reglamento técnico DGNTI-COPANIT 43-2001. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambiente de trabajo producida por sustancias químicas.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen ruidos.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.

### ***Acuerdos***

- Acuerdo No. 102 de 25 de agosto de 2005, por el cual se adopta el plan de usos de suelo de la Autoridad del Canal de Panamá y se aprueba el reglamento de uso de los bienes patrimoniales de la Autoridad del Canal de Panamá y de los bienes administrados por la Autoridad del Canal de Panamá. Este acuerdo fue modificado mediante acuerdo No. 213 de 22 de septiembre de 2010 y el acuerdo No. 240 de 25 de septiembre de 2012.

- Acuerdo No 116 de 27 de julio de 2006, “Por el cual se aprueba el reglamento sobre ambiente, cuenca hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá”.
- Acuerdo No. 191 de 27 de agosto de 2009, por el cual se modifica el reglamento del uso del área de compatibilidad con la operación del Canal y de las aguas y riberas del Canal”.

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

##### **5.4.1. Planificación**

En la fase de Planificación se desarrolla el marco general para la ejecución de las tareas y actividades para el desarrollo de las obras. En términos generales se trata de la recopilación de información preliminar, análisis de la información existente y la coordinación con las instituciones involucradas en las futuras obras. Así mismo, dentro de esta etapa se contemplan el diagnóstico preliminar, los estudios técnicos, económicos y de impacto ambiental así como las investigaciones de campo, análisis, monitoreo, diseños y planos de construcción para el proyecto.

Así, las actividades principales a desarrollar en esta etapa son:

- Coordinación con las instituciones involucradas, así como con las poblaciones donde se llevará a cabo el proyecto
- Estudio y diseño de los componentes de la obra
- Tramitación y obtención de los permisos correspondientes de instituciones gubernamentales
- Preparación del programa de trabajo
- Identificación de las fuentes de suministro de materiales de construcción
- Reubicación de utilidades de servicio público (obtención de aprobación de los concesionarios de electricidad, acueductos, alcantarillados, drenaje y comunicaciones)

##### **5.4.2. Construcción/ejecución**

Los elementos principales a construir son los siguientes:

- Caja de entrada y sistema hidráulico de mezcla rápida.
- Canal de aducción para un caudal  $0,658 \text{ m}^3/\text{s}$  de desde el punto después de la mezcla rápida de la planta existente a la entrada de los Floculadores
- Floculadores hidráulicos para un caudal de  $0,658 \text{ m}^3/\text{s}$
- Clarificadores [FAD] para un caudal de  $0,658 \text{ m}^3/\text{s}$ .

- Unidades de filtración rápida o alta tasa, de medio dual [arena- antracita] para un caudal de 0,658 m<sup>3</sup>/s.
- Sistema de desinfección por cloro e construcción de facilidades para la desinfección por ozono.
- Construcción y equipamiento de la planta de tratamiento de agua y lodos de proceso acondicionamiento y tratamiento de agua y de lodos de los procesos de potabilización este sistema debe incorporar las residuales generadas en toda la planta.
- Sistema para el recirculado de agua tratada a la cabeza del nuevo módulo [Mezclador rápido]
- Interconexión de la línea de agua potabilizada desinfectada al nuevo tanque de almacenamiento existen en la planta de Chilibre.

A continuación, se listan las actividades que serán llevadas a cabo para la construcción de los elementos del proyecto y se describe su ejecución:

- Preparación del terreno
- Construcción de las obras grises
- Instalación de interconexiones
- Suministro e instalación de gabinete de monitoreo e instalación eléctrico-electrónicas
- Medidas de minimización de afectación al tráfico vehicular y de transporte público
- Medidas de protección o reubicación y restitución de la infraestructura de servicios públicos
- Pruebas de presión, estanqueidad, desinfección y bacteriológicas
- Limpieza general

### **5.4.3. Operación**

La fase de operación tiene su inicio con la entrega completa de la obra y la apertura del funcionamiento del nuevo módulo.

La operación de la planta involucrará el desarrollo de todas las actividades requeridas para la depuración y conducción del agua potable.

El contratista elaborará y ejecutará un plan de mantenimiento para la Planta potabilizadora. Estas actividades siguen las siguientes etapas de ejecución:

- Inspección para determinar necesidades de mantenimiento y reparación.
- Ejecución de actividades de mantenimiento preventivo en componentes eléctricos y físicos.
- Manejo y disposición de desechos generados.
- Implementación, seguimiento, vigilancia y control de los Planes de Manejo Ambiental.

### **5.4.4. Abandono**

Como la vida útil de este tipo de estructuras es de 30 a 50 años, y su propósito es brindar un servicio público a la comunidad; no se prevé el abandono de la obra, sino que una vez ejecutada, se efectuará el mantenimiento necesario para que la existencia del proyecto sea permanente.

## **5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar**

Los principales componentes físicos del proyecto son los siguientes:

### ***Módulo de potabilización de agua***

El nuevo módulo trabajará continuamente a una capacidad instalada de 0,658 m<sup>3</sup>/s; [15 MGD], el módulo producirá el caudal aun cuando se encuentre dos unidades del tren fuera de servicio, se debe producir los 0,658 m<sup>3</sup>/s [15 MGD].

Para asegurar que las unidades de nuevo módulo [floculadores, clarificadores, filtros] trabajen de manera alternada el diseño y la construcción contará con los sistemas de controles manuales y remotos necesarios, sistemas eléctricos, electromecánico, electrónicos y de asistencia remota Igualmente el diseño considera un caudal real de 0,658 m<sup>3</sup>/s, ser tratado aplicando el método convencional, aplicado procesos para alta tasa.

El diseño de la caja de entrada y mezclador rápido hidráulico tendrá la capacidad de recibir y mezclar el caudal de 0,658 m<sup>3</sup>/s, con la opción de incrementar dos veces el caudal de entrada, manteamiento un gradiente de velocidad [G-1] y un Número de Fraude [NF]; que permita una mezcla fuerte y una distribución homogénea de todo el producto químico a dosificar [coagulante ayudante de coagulante]

## Planta de tratamiento de aguas y lodos de procesos

Para el diseño de la Planta de tratamiento de aguas y lodos se han tomado en cuenta los siguientes estudios

- Estudio para determinación de la carga volumétrica de lodos y sus características químicas y el volumen de aguas de proceso.
- Estudio para determinación de la carga hidráulica de las aguas de procesos a ser tratadas y sus características químicas y el volumen de aguas de proceso.
- Diseño de la red de recolección de agua y lodos de los procesos de floculación, sedimentación, clarificación y filtración de las unidades existente en la planta más los generados en el nuevo módulo.
- Diseño del Módulo de equilibrio y acondicionamiento de los lodos de los procesos de potabilización  
[Lodos de los floculadores, lodos de los decantadores - clarificadores, lodos de los filtros, desinfección], con contenidos de agentes químicos. considerando la recuperación de químicos.
- Diseño de módulos para el tratamiento de las aguas y lodos de procesos [aguas equilibradas y acondicionadas] esto debe incluir el prensado o secado para la disposición final.
- Diseño del Sistema hidráulico [red] de integración de todos los efluentes generados en la planta a un solo punto para de tratamiento [aguas y lodos de procesos].
- Diseño del sistema de descarga de aguas tratada a las fuentes de descarga incluyendo un sitio dispuesto para la toma de muestra.
- Diseño de las unidades de tratamiento de agua de procesos para una calidad en cuanto a UTN; menor o igual a la turbiedad [UTN] histórica del agua cruda de entrada a la planta.
- Diseño de sistema de equilibrio y acondicionamiento de lodos de los procesos de floculación, sedimentación, clarificación y filtración de las unidades existente en la planta más los generados en el nuevo módulo.
- Diseño de sistema de reutilización de las aguas tratada a la cabeza del nuevo módulo [caja de entrada y mezclador rápido]
- Diseño del sistema de estabilización de los lodos y de disposición final de los mismo, en cumplimiento a las normas COPANIT, para descarga.

- Diseño del sistema para la instalación de medidores de potencial Z, después de la mezcla rápida; debidamente integrado al sistema de UGR.

### ***Edificio de químicos***

El nuevo módulo de potabilización será integrado al edificio de químico, donde se proporcionarán las mezclas a ser aplicadas en los procesos de potabilización del nuevo módulo. Igualmente se suministrará e instalarán los equipos de desinfección y los equipos de preparación y dosificación de otros químicos como los coagulantes y ayudantes de coagulantes, que debe integrarse a los equipos existentes en el edificio de químico de la planta existente.

### ***Sistema de acondicionamiento y tratamiento de los lodos generados en el proceso de potabilización***

- Construcción de módulo de equilibrio y acondicionamiento de los lodos de los procesos de potabilización [Lodos de los floculadores, lodos de los sedimentadores, lodos de los filtros, desinfección], con contenidos de agentes químicos.
- Este módulo considerará la recuperación de químicos.
- Construcción de módulos para el tratamiento de las aguas y lodos de proceso [aguas equilibradas y acondicionadas] esto debe incluir el prensado o secado para la disposición final.
- Construcción del sistema hidráulico de integración de todos los efluentes generados en la planta a un solo punto para de tratamiento [aguas y lodos de proceso].
- Construcción del sistema de reutilización de las aguas tratadas a la cabeza del nuevo módulo a construir [caja de entrada y mezclar rápido] incluyendo los controles y sistema de gestión remota y sitio para la toma de muestra de calidad del agua tratada].

**Tabla 5-2. Equipos a utilizar (Maquinaria)**

LÍNEA DE ADUCCIÓN		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA C.V.	Nº DE MÁQUINAS IGUALES
Retroexcavadora		1
Martillo		1
Compactador		1
Rodillo vibrante		1
Camión volquete de 11 m3		2
Camión grúa de 10 Tn		2
Generador eléctrico	060KVA=48KW	1
Bomba 4" elec. Sumergible	7 hp	1

LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA C.V.	Nº DE MÁQUINAS IGUALES
Retroexcavadora		1
Martillo		1
Compactador		1
Rodillo vibrante		1
Camión volquete de 11 m3		2
Camión grúa de 10 Tn		2
Generador eléctrico	060KVA=48KW	1
Bomba 4" elec. Sumergible	7 hp	1

CÁMARAS DE VENTOSAS Y DESAGÜES		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA C.V.	Nº DE MÁQUINAS IGUALES
Retroexcavadora		1
Martillo		1
Rodillo vibrante		1
Camión volquete de 11 m3		1
Camión grúa de 10 Tn		1

CONSTRUCCIÓN DE TUBERÍAS EN PASO SOBRE CARRETERA		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA C.V.	Nº DE MÁQUINAS IGUALES
Retroexcavadora		1
Martillo		1
Compactador		1
Rodillo vibrante		1
Camión volquete de 11 m3		1
Camión grúa de 10 Tn		1
Generador eléctrico	060KVA=48KW	1
Equipo para hincas de tubería		1
Bomba 4" elec. Sumergible	7 hp	1

CORTE Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE CONCRETO		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA	Nº DE MÁQUINAS
Retroexcavadora		1
Compactador		1
Rodillo vibrante		1
Cortadora de pavimentos		1
Camión volquete de 11 m3		1

OBRA DE TOMA Y ESTACIÓN DE BOMBEO		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA C.V.	Nº DE MÁQUINAS IGUALES
Camión hormigonera de 6 m3		1
Vibradores de Hormigón		1
Bomba de hormigonar		1
Grúas Móviles de 40 t.		1
Compresor		1
Camión grúa		1
Cizalla		1
Dobladora		1

MONTAJE EQUIPOS MECÁNICOS		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA C.V.	Nº DE MÁQUINAS IGUALES
Camión grúa		1
Equipo soldadura		1
Compresor diesel		1
Grupo electrógeno		1
Grúas Móviles de 40 t.		1

DEPÓSITO		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA C.V.	Nº DE MÁQUINAS IGUALES
Camión hormigonera de 6 m3		1
Vibradores de Hormigón		1
Bomba de hormigonar		1
Grúas Móviles de 40 t.		1
Compresor		1
Camión grúa		1
Cizalla		1
Dobladora		1

PLANTA POTABILIZADORA		
EXCAVACIONES Y RELLENOS		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA C.V.	Nº DE MÁQUINAS IGUALES
Retroexcavadora con Martillo		1
Pala Cargadora		1
Camiones volquete 12m3		2
Compresor		1
Martillo Picador		2

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA C.V.	Nº DE MÁQUINAS IGUALES
Camiones hormigonera de 6 m3		-
Vibradores de Hormigón		-
Bomba de hormigonar		-
Grúas Móviles de 40 t.		2
Compresor		1
Camión grúa		1
Cizalla		
Dobladora		



OFICIOS (CERRAMIENTOS, ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA)		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA C.V.	Nº DE MÁQUINAS IGUALES
Camión grúa		1
Grúa torre		1
Compresor diesel		1
Hormigonera		1
Camión dumper		1

DETALLES Y VARIOS		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA C.V.	Nº DE MAQUINAS IGUALES
Camión grúa		1
Compresor diesel		1
Hormigonera		1
Camión dumper		1
Equipo de soldadura		1

URBANIZACIÓN		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA	Nº DE MÁQUINAS IGUALES
Motoniveladora		1
Compactador vibrante		1
Rodillo vibrante		1
Extendedora		1
Compactador tandem		1
Compactador de neumáticos		1
Camión bituminador		1
Camión cisterna		1
Camión volquete de 11 m3		1

CONDUCCIONES		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA C.V.	Nº DE MÁQUINAS IGUALES
Retroexcavadora		1
Martillo para CAT 320E		1
Compactador		1
Rodillo vibrante		1
Camión volquete de 11 m3		1
Camión grúa de 10 Tn		1
Generador eléctrico	060KVA=48KW	1
Bomba 4" elec. Sumergible	7 hp	1

MONTAJE EQUIPOS ELÉCTRICOS		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA C.V.	Nº DE MÁQUINAS IGUALES
Camión grúa		1
Equipo soldadura		1
Compresor diesel		1
Grupo electrógeno		1
Grúas Móviles de 40 t.		1
Aparellaje eléctrico		-

MONTAJE EQUIPOS MECÁNICOS		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA C.V.	Nº DE MÁQUINAS IGUALES
Camión grúa		1
Equipo soldadura		1
Compresor diesel		1
Grupo electrógeno		1
Grúas Móviles de 40 t.		1

AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA C.V.	Nº DE MÁQUINAS IGUALES
Ordenador		1
Licencia PLC		1
Licencia Scada		1
Licencia windows 7 o superior		1
Tarjeta pasarela PLC a PC		1

PRUEBAS DE PUESTA A PUNTO		
MAQUINARIA		
TIPO DE MAQUINARIA	POTENCIA C.V.	Nº DE MÁQUINAS IGUALES
Furgoneta Renault Kangoo		1
PC completo		1
Turbidímetro		1
Analizador de cloro		1

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

**Tabla 5-3. Materias primas**

Materias primas Fase de Construcción
Áridos de la excavación o seleccionado para rellenos y compactado de tierras
Tuberías, piezas especiales y accesorios para drenaje
Gaviones y geosintéticos para protección de taludes
Materiales para encofrados
Acero en barras corrugadas
Cemento, áridos y agua para su empleo en hormigones (fundaciones, columnas, losas de pisos, de cubierta, vigas, escaleras, muros, rampas, pavimento y aceras...)
Acero para vigas en montacargas de elevación
Tubería de fundición dúctil con recubrimiento interno de cemento y elementos auxiliares como bridas, codos, etc
Materiales para arquetas y pozos

<b>Materias primas Fase de Construcción</b>
Áridos clasificados, filler y betunes para capa asfáltica de rodadura
Adoquines de hormigón para pavimentos
Bloques de hormigón para fábricas
Placas para falsos techos
Perfiles metálicos para carpinterías (escaleras, puertas, barandillas, plataforma...)
Pintura plástica
Valla metálica y postes galvanizados para cerramiento
Plantas y otros materiales para plantaciones
Materiales para construcción de depósito de Fibra de Vidrio.
Válvulas y carretes para conducciones
Materiales para cuadros eléctricos, cables, conductores, iluminación
Tuberías, válvulas, piezas especiales y accesorios para instalación de saneamiento
Materiales para la red de abastecimiento de agua potable
Grupos motobombas sumergibles
Filtro autolimpiable
Tuberías, válvulas, piezas especiales y accesorios para instalación de aire acondicionado, instalaciones de extinción de incendios e instalación de telecomunicaciones
<b>Materias primas Fase Operación y Mantenimiento</b>
Sulfato de alúmina
Cloro gas
Carbón activo en polvo
Fluorsilicato de Sodio
Cal
Oxígeno líquido
Polielectrolito catiónico
Polielectrolito aniónico

*Fuente: Promotor, 2017*

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

#### *Agua*

Durante la fase de construcción, el agua necesaria para suplir las necesidades de los trabajadores, así como la requerida para los diferentes trabajos (con excepción del programa de Control de Emisiones de Polvo), se obtendrá de la red de abastecimiento local existente en el área (IDAAN).

#### *Energía*

Durante la construcción y operación la Planta se encontrará conectada a la red eléctrica existente en el área.

#### *Aguas servidas*

Durante la construcción, se proporcionarán sanitarios portátiles (De acuerdo a lo establecido en el D.E. N° 2, del 15 de febrero del 2008) a los cuales se les suministrará el mantenimiento adecuado, por empresas especializadas para ello, siempre que cuenten con todos los permisos requeridos por la legislación nacional para el desarrollo de esta actividad.

#### *Vías de acceso*

La vía de acceso al proyecto está representada por tanto por la carretera Transistmica.

#### *Transporte público*

Es posible encontrar servicio de transporte selectivo (taxis) y colectivo (autobuses) movilizándose en ambas direcciones.

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

El desarrollo de las obras contempladas en este proyecto generará empleos directos e indirectos en la etapa de construcción; se estima que por cada empleo directo se generarán 3 empleos indirectos. Mientras, en la etapa de operación será necesario trabajadores, entre mano de obra calificada y no calificada. Para determinar las necesidades de mano de obra, se considerarán las principales funciones previstas para desarrollar en el proyecto. La naturaleza particular de las actividades de construcción lleva a que algunos servicios previstos sean considerados para que se ejecuten a través de subcontratistas, sin embargo, atendiendo a los diferentes frentes de trabajo, se requerirá la contratación directa del siguiente personal:

**Tabla 5-4. Mano de obra requerida para la construcción y operación del proyecto**

Puestos de trabajo (Construcción)	Puestos de trabajo (Operación)
Recepcionista	Secretaria/o
Asistente contable	Recepcionista
Asistente de recursos humanos	Choferes
Trabajador social	Personal de limpieza
Ingenieros civiles	Personal de seguridad
Técnicos electricista	Jefe de operación
Especialistas sanitarios	Jefe de laboratorio
Geógrafo	Asistentes técnicos
Agrimensores	Responsable de Calidad
Cadeneros	Especialista SIG
Carpinteros	Operadores
Albañiles	Laboratoristas
Armador	Gerente de mantenimiento
Electricistas	Ing. mecánico
Fontanero o plomero	Ing. eléctrico
Tubero o instalador de tuberías	Técnicos mecánicos
Carpintero o ebanista	Técnicos eléctricos
Operador de equipo pesado	Jefe de mantenimiento
Secretaria/o	Personal de mantenimiento
Asistente contable	Ayudantes
Asistente en RR&HH	Gerente de mantenimiento de Redes
Auxiliar de compras	Jefe de atención de reclamos
Asistente administrativo	Jefe de mantenimiento de redes
Choferes	Asistente telefonista
Personal de limpieza	Responsable de mediciones
Asistente H&S	Operadores de Vactor
	Chofer de camión

Puestos de trabajo (Construcción)	Puestos de trabajo (Operación)
	Personal de cuadrillas de reparaciones
	Asesor legal
	Auditores

*Fuente: Promotor, 2017*

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

La empresa promotora y contratista deben realizar los trámites correspondientes para coordinar con la entidad encargada de realizar el manejo de residuos; a fin de que esta actividad se mitigue y controle de manera adecuada.

En los siguientes apartados se presenta el análisis sobre el tratamiento de los residuos.

### **5.7.1. Sólidos**

En la provincia de Panamá, la empresa Urbalia Panamá tiene la concesión para administrar el relleno sanitario de Cerro Patacón, bajo la supervisión de Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD). Durante la etapa de construcción, los residuos sólidos (principalmente de tipo vegetal y restos de envases de comida), se recolectarán y almacenarán en un lugar específico; hasta que se trasladen para su disposición final en un sitio acordado con la autoridad competente.

Cuando las características del material excavado y los escombros producidos sean compatibles con los requerimientos de la obra, el contratista debe contemplar su reutilización y para el material sobrante prever su disposición en áreas dentro del mismo proyecto manejadas por el contratista, y avaladas por la autoridad ambiental.

**Tabla 5-5. Tipos de desechos sólidos a generar**

Desechos sólidos durante la Construcción	
Actividad que genera el residuo	Tipo de residuo sólido
Excedente de la obra	Restos de concreto, suelo/roca
Residuos sólidos domésticos	Residuos y envases de alimento
Residuos sólidos de oficina	Papel, cartón, envases de vidrio, latas, plásticos
Residuos sólidos de almacén	Restos de tuberías, filtros, plásticos, baterías

*Fuente: Promotor, 2017*

Durante la etapa de operación los residuos serán de tipo vegetal (poda de árboles y corta de gramíneas), producto del mantenimiento que se requiera, así como los lodos generados durante el proceso de depuración del agua. Los lodos deshidratados y secados serán almacenados para su posterior traslado al Relleno Sanitario autorizado (si así correspondiera según lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 47-2000).

### **5.7.2. Líquidos**

Durante el periodo de construcción, los desechos líquidos que se generarán serán producto de las actividades fisiológicas de los trabajadores del proyecto; por lo que se contratarán los servicios profesionales de alguna empresa que suministre sanitarios portátiles y brinde el mantenimiento, la disposición final, segura y acreditada de los desechos líquidos que se generen.

### **5.7.3. Gaseosos**

Las emisiones que se pueden generar durante la etapa de construcción del proyecto, corresponden a los motores de combustión de los vehículos a motor que se utilicen; sin embargo, el promotor realizará el mantenimiento periódico de las mismas, para evitar el aumento de emisiones propias de este tipo de equipo.

En la etapa de operación, las emisiones gaseosas serán las emitidas por los vehículos del personal que labore en la planta.

## **5.8. Concordancia con el plan de uso de suelo**

El proyecto se desarrollará contiguo a la actual Planta potabilizadora de Chilibre y forma parte de las adecuaciones que permiten mejorar la capacidad de la planta para satisfacer la demanda de agua potable de la ciudad de Panamá, por lo que el mismo se encuentra en concordancia con los usos de suelo establecidos para el área.

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

El monto total aproximado de la inversión será de B/. B/ 35, 067,371.03, (Treinta y cinco millones sesenta y siete mil trescientos setenta y un balboas con tres centésimos).

## **6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO**

### **6.3. Caracterización del suelo**

En general, los suelos en Panamá están lavados o lixiviados, son de textura franco arcillosa o de arcilla liviana, con pH ligeramente ácido, bajos contenidos de fósforo y medianos o bajos contenidos de materia orgánica. Son rojos a causa de los sesquióxidos de hierro. Por derivarse de materiales parentales formados en gran medida a partir de rocas sedimentarias y de rocas volcánicas básicas o neutrales, se caracterizan también por altos contenidos de calcio, magnesio potasio. Debido a la textura franco-arcillosa, los suelos de Panamá tienen buen drenaje.

El suelo del polígono a intervenir y de sus alrededores presenta una zona de vida tipo Bosque húmedo tropical. Los bosques húmedo y muy húmedo tropical constituyen las zonas de vida más extendidas en las tierras bajas de Panamá, abarcando aproximadamente el 62% (46,509 km<sup>2</sup>) de la superficie total de la República, hasta una elevación aproximada de 400 a 600 msnm.

#### **6.3.1. Descripción del uso del suelo**

El área a desarrollar forma parte de la actual Planta potabilizadora de Chilibre, por lo que se considera intervenida con anterioridad.

De acuerdo al Atlas Nacional de la República de Panamá, la capacidad de uso del área a desarrollar es de tipo VIII, la cual es no arable, con limitaciones muy severas en la selección de especies para el desarrollo agropecuario. A esta condición se añade la gran mezcla de materiales de diversos orígenes, características y granulometrías, propias de áreas que han sufrido alteraciones antropogénicas.

#### **6.3.2. Deslinde de la propiedad**

Las áreas donde se desarrollará el proyecto forman parte de la finca donde se desarrolla Planta Potabilizadora Federico Guardia Conte.

### **6.4. Topografía**

En términos generales la zona donde se pretende desarrollar el proyecto “Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento del Nuevo Módulo para la potabilización de agua, en la Planta Potabilizadora, Federico Guardia Conte (Chilibre)” es una región plana, y es básicamente el resultado de la erosión, la meteorización, así como la deposición de sedimentos que conformaron el paisaje ligeramente ondulado que se aprecia en el terreno.



## 6.6. Hidrología

El área donde se ubica la actual Planta potabilizadora pertenece a la cuenca 115 cuya fuente de agua superficial más relevante la conforma el río Chagres, con un área de drenaje total de 3,338 km<sup>2</sup> y una longitud de 125 km. Esta, forma parte de las cuencas hidrográficas que captan, almacenan y suplen el agua que hace posible el funcionamiento de la vía interoceánica y el abastecimiento de las principales ciudades y centros poblados, en los que se concentra la mitad de los habitantes del país.

La toma de agua actual de la Planta potabilizadora es el lago Alajuela (antes Madden). Este es uno de los tres lagos artificiales que forman parte de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, conjuntamente con el lago Gatún y Miraflores, y cuenta con una red hidrográfica propia, donde desembocan los ríos Boquerón, Pequení, Salamanca, Las Cascadas y la Puente. Es un elemento clave para la provisión del vital líquido a las ciudades de Panamá y Colón y para el Canal de Panamá, ya que sirve como fuente adicional de agua para el correcto funcionamiento de la vía acuática.

Fue creado entre 1935 con la construcción de la represa de Madden sobre el río Chagres. El lago tiene un área de 50 km<sup>2</sup>, Este lago o reservorio sirve también como fuente de alimentación para el sector de la población que se dedica a la pesca de subsistencia. Entre las amenazas que enfrenta esta importante reserva de agua están la deforestación de los bosques que rodean la cuenca y las grandes canteras que se dedican a la extracción de piedra

**Mapa 6-3. Cuenca hidrográfica en la que se ubicará el proyecto**

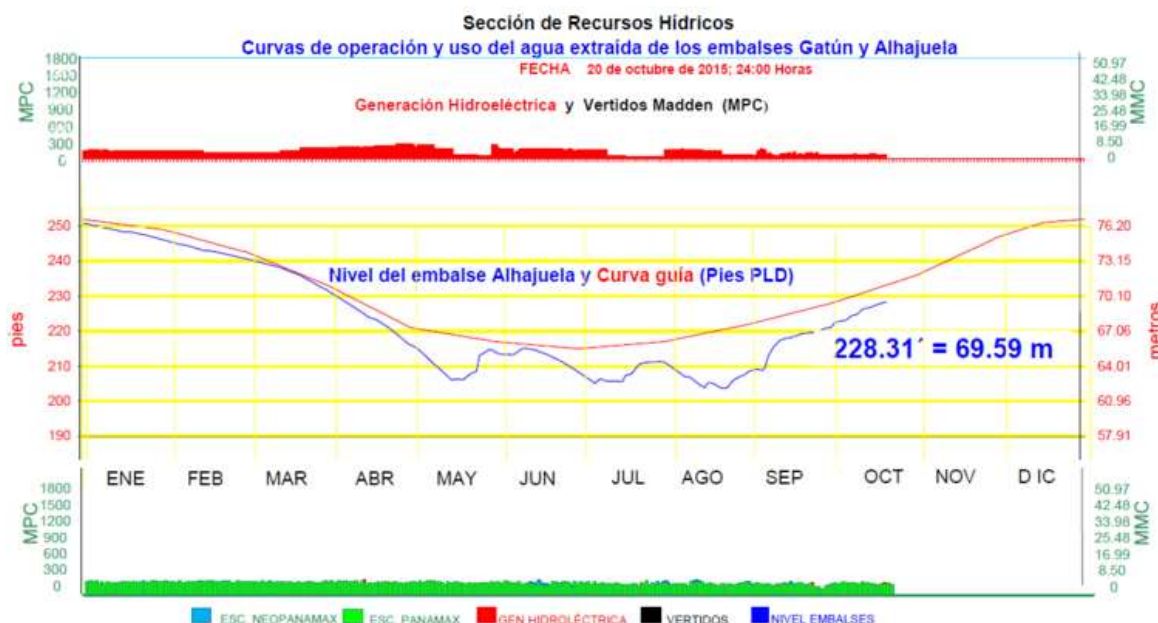


*Fuente: Autoridad Nacional del Ambiente. 2017*

El Estudio hidrológico realizado (Ver Anexo III) indica que dada la importancia de la planta Potabilizadora FGC para el abastecimiento del agua potable, un nivel en el Lago Alajuela por debajo de 57.91m (según por reglamento del Canal y los Tratados Torrijos-Carter), se reserva para garantizar el suministro a la población, aunque exista una necesidad para la vía interoceánica. Con las demandas de agua de 2015, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAA) recomienda que el nivel del lago no baje de 60.96 m. En caso contrario, las bombas actuales no tendrían la capacidad para purificar un importante caudal de agua. En esta previsión se debe tener en consideración los aproximadamente 16 MGD adicionales que necesita el nuevo módulo.

La sección de recursos hídricos de Canal de Panamá lleva un control estadístico de los niveles en el embalse como se observa en la siguiente imagen:

**Gráfica 6-1. Curvas de operación y uso de agua extraída de los embalses Gatún y Alajuela**



Así, dependiendo de las condiciones meteorológicas imperantes en la Cuenca Hidrográfica del Canal, puede haber operaciones de derrames controlados de agua, a través de los vertederos de las represas de Gatún y Alajuela.

Finalmente, se concluye que dado que la ampliación de la actual planta mantiene la toma existente y cualquier actuación sobre la misma no se encuentra dentro del alcance de la construcción del nuevo módulo, no es objeto de este estudio la simulación hidráulica del punto de toma de agua cruda, ya que

se parte de la premisa de que hay caudal suficiente para el abastecimiento del caudal total de la planta, para lo cual debe garantizarse el nivel mínimo en la fosa de captación.

#### **6.6.1. Calidad de aguas superficiales**

A continuación se presentan los parámetros de calidad de agua de la actual toma de agua de la Planta Potabilizadora Federico Guardia Conte.

**Tabla 6-1. Calidad de las aguas en el Lago Alajuela**

Mes	Fecha	Coliformes Totales NMP/100 ml		Escherichia coli NMP/100mL		Enterococos Fecales NMP/100mL		Pseudomonas aeruginosa NMP/100 ml		Heterotróficas (UFC/10mL)		Algas y cianobacte rias (cel/mL)
		8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.
Enero	04/01/2016	839	528	0.0	2.0	2.0	3.1	0.0	0.0	7380.0	7380	800
Enero	05/01/2016	379	909	0.0	0.0	8.4	8.4	0.0	5.0	7380.0	7380	880
Enero	06/01/2016	517	504	0.0	1.0	6.2	7.5	10.0	0.0	710.0	210	906.67
Enero	07/01/2016	373	789	1.0	0.0	1.0	4.1	5.0	0.0			660
Enero	08/01/2016											653.3
Enero	11/01/2016	530	1467	0.0	1.0	3.0	1.0	0.0	0.0	7380.0	7380	413.33
Enero	12/01/2016	836	816	2.0	0.0	3.0	3.1	0.0	0.0	7380.0	7380	273.33
Enero	13/01/2016	644	860	1.0	1.0	7.3	0.0	0.0	0.0	7380.0	7380	593.33
Enero	14/01/2016	816	1288	1.0	2.0	4.1	2.0	5.0	5.0			733.33

Mes	Fecha	Coliformes Totales NMP/100 ml		Escherichia coli NMP/100mL		Enterococos Fecales NMP/100mL		Pseudomonas aeruginosa NMP/100 ml		Heterotróficas (UFC/10mL)		Algas y cianobacte rias (cel/mL)
		8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.
Enero	15/01/2016											606.67
Enero	18/01/2016	723	1178	0.0	2.0	3.0	3.0	0.0	0.0	223.0	7380	346.67
Enero	19/01/2016	631	684	1.0	0.0	5.0	5.1	0.0	0.0	4140.0	287	526.67
Enero	20/01/2016	816	410	0.0	0.0	3.1	2.0	0.0	0.0	141.0	7380	406.67
Enero	21/01/2016	728	650	1.0	0.0	5.1	5.1	0.0	0.0		7380	620
Enero	22/01/2016	488	780	0.0	2.0	4.2	2.0	0.0	0.0			820
Enero	25/01/2016	556	703	0.0	1.0	1.0	3.0	0.0	0.0	680.0	510	426.67
Enero	26/01/2016	1112.0	1008	0.0	0.0	6.3	7.4	0.0	5.0	710.0	311.0	506.7
Enero	27/01/2016	763.0		1.0		2.0		0.0		1320.0		893.3
Enero	28/01/2016	2481.0	987	1.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0			780.0

Mes	Fecha	Coliformes Totales NMP/100 ml		Escherichia coli NMP/100mL		Enterococos Fecales NMP/100mL		Pseudomonas aeruginosa NMP/100 ml		Heterotróficas (UFC/10mL)		Algas y cianobacte rias (cel/mL)
		8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.
Enero	29/01/2016											540.0
Febrero	01/02/2016	1553.0	809	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	620	590.0	446.7
Febrero	02/02/2016	717.0	830	1.0	0.0	0.0	5.2	0.0	0.0	350.0	190.0	740.0
Febrero	03/02/2016	805.0	988	1.0	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0	150.0	330.0	693.3
Febrero	04/02/2016	749.0		0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0			486.7
Febrero	05/02/2016											640.0
Febrero	11/02/2016	355.0	437	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0			1440.0
Febrero	12/02/2016											273.3
Febrero	15/02/2016	379.0	512	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.2	480.0	980.0	1246.7
Febrero	16/02/2016	408.0	548	1.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	560.0	230.0	773.3

Mes	Fecha	Coliformes Totales NMP/100 ml		Escherichia coli NMP/100mL		Enterococos Fecales NMP/100mL		Pseudomonas aeruginosa NMP/100 ml		Heterotróficas (UFC/10mL)		Algas y cianobacte rias (cel/mL)
		8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.
Febrero	17/02/2016	355.0	488	1.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	560.0	260.0	1160.7
Febrero	18/02/2016	369.0	520	1.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0			900.0
Febrero	19/02/2016											500.0
Febrero	22/02/2016	327.0	441	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	650.0	372.0	413.3
Febrero	23/02/2016	359.0	1376	9.7	1.0	1.0	4.1	0.0	0.0	350.0	260.0	1500.0
Febrero	24/02/2016	464.0	495	14.6	1.0	3.0	1.0	0.0	0.0	150.0		880.0
Febrero	25/02/2016	798.0	816	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0			1386.7
Febrero	26/02/2016											2126.7
Febrero	29/02/2016	369.0	448	2	0.0	1.0	3.0	7.5	0.0	170.0	260.0	1800.0
Marzo	01/03/2016	548	341	0	0.0	4.0	2.0	0.0	0.0	230.0	40.0	2260.0

Mes	Fecha	Coliformes Totales NMP/100 ml		Escherichia coli NMP/100mL		Enterococos Fecales NMP/100mL		Pseudomonas aeruginosa NMP/100 ml		Heterotróficas (UFC/10mL)		Algas y cianobacte rias (cel/mL)
		8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.
Marzo	02/03/2016	282	410	1	0.0	0.0	0.0	87.5	128.5	210.0	860.0	2153.3
Marzo	03/03/2016	323	317	0	1.0	1.0	1.0	0.0	2.0			2086.7
Marzo	04/02/2016											2026.7
Marzo	07/03/2016	388	292	1	0.0	1.0	1.0	59.4	15.7	510.0	170.0	2386.7
Marzo	08/03/2016	305	354	1	0.0	5.0	2.0	0.0	0.0	0.0	230.0	1373.3
Marzo	09/03/2016	332	187	0	1.0	3.0	1.0	0.0	0.0	28.0	2020.0	2580.0
Marzo	10/03/2016	292	197	0	0.0	2.0	1.0	0.0	0.0			1486.7
Marzo	11/03/2016											1786.7
Marzo	14/03/2016	350	416	0	1.0	3.1	0.0	51.2	55.6	480.0	2760.0	2020.0
Marzo	15/03/2016	272	299	1	0.0	0.0	1.0	42.6	78.0	510.0	190.0	



Mes	Fecha	Coliformes Totales NMP/100 ml		Escherichia coli NMP/100mL		Enterococos Fecales NMP/100mL		Pseudomonas aeruginosa NMP/100 ml		Heterotróficas (UFC/10mL)		Algas y cianobacte rias (cel/mL)
		8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.
Marzo	16/03/2016	689.0		0.0		0.0		3.0		440.0		2480.0
Marzo	17/03/2016	146.0		1	0.0	2.0		3.0				
Marzo	18/03/2016											1680.0
Marzo	21/03/2016	295		0.0		1.0		30.1		300.0		1520.0
Marzo	22/03/2016	717		0.0		2.0		0.0				3490
Marzo	23/03/2016											1546.67
Marzo	24/03/2016											
Marzo	28/03/2016	404		0.0		3.0		2		350.0		3620
Marzo	29/03/2016	457		0.0		0.0	7.5	7.5		590.0		2900.0
Marzo	30/03/2016	379		0.0		8.5		1.0		380.0		513.3

Mes	Fecha	Coliformes Totales NMP/100 ml		Escherichia coli NMP/100mL		Enterococos Fecales NMP/100mL		Pseudomonas aeruginosa NMP/100 ml		Heterotróficas (UFC/10mL)		Algas y cianobacte rias (cel/mL)
		8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.
Marzo	31/03/2016	379		1.0		3.0		0.0				1700.0
Abril	01/04/2016											2900.3
Abril	04/04/2016	450		0.0				187.2		400.0		3640.0
Abril	05/04/2016	331		0.0		4.1		13.8		900.0		4050.0
Abril	06/04/2016	404		0.0		5.1		0.0		300.0		4780.0
Abril	07/04/2016	331		1.0		3.1		0				4170
Abril	08/04/2016											3330
Abril	11/04/2016	327		0.0		4.1		285.1		>7380		5820.0
Abril	12/04/2016	242		1.0		2.0		90.7		>7380		3720.0
Abril	13/04/2016	336	171	1.0	1.0	2.0		248.1	14.6	>7380		4140.0

Mes	Fecha	Coliformes Totales NMP/100 ml		Escherichia coli NMP/100mL		Enterococos Fecales NMP/100mL		Pseudomonas aeruginosa NMP/100 ml		Heterotróficas (UFC/10mL)		Algas y cianobacte rias (cel/mL)
		8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.
Abril	14/04/2016	279	199	0.0	0.0	1.0		13.4	14.6			3580.0
Abril	15/04/2016											4750.0
Abril	18/04/2016	323	272	1.0	0.0	2.0		46.4	>200.5	400.0	400	5740.0
Abril	19/04/2016	238	254	0.0	1.0	2.0		53.1	0.0	280.0	280	2190.0
Abril	20/04/2016	591		1.0		3.1		>2005.5		300.0		6120.0
Abril	21/04/2016	504	207	0.0	0.0	3.1		>2005.6	>200.5			6390.0
Abril	22/04/2016											5050.0
Abril	25/04/2016	885	738	25.4	20.7	11.1		27.1		>7380	355	3670.0
Abril	26/04/2016	885.0	2005.0	17.8	0.0	6.4				3920	7380	3740.0
Abril	27/04/2016	591.0	453.0	13.7	16.4	6.4				507	>7380	2490.0

Mes	Fecha	Coliformes Totales NMP/100 ml		Escherichia coli NMP/100mL		Enterococos Fecales NMP/100mL		Pseudomonas aeruginosa NMP/100 ml		Heterotróficas (UFC/10mL)		Algas y cianobacte rias (cel/mL)
		8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.
Abril	28/04/2016	478.0	531.0	3.1	3.1	5.3						2380.0
Abril	29/04/2016											3290.0
Mayo	03/05/2016	478.0	504.0	0.0	4.2	9.9				510	620	1880.0
Mayo	04/05/2016	560.0	453.0	3.1	3.1	9.9				453		1820.0
Mayo	05/05/2016	591.0	531.0	1.0	1.0	4.2						860.0
Mayo	06/05/2016											2790.0
Mayo	09/05/2016	200.5	200.5	50.4	50.4	109.1				1560		2640.0
Mayo	10/05/2016		200.5		12.4	22.2	17.8			260		2030.0
Mayo	11/05/2016	687.0	200.5	12.4	7.5	8.7	9.9			7380		1510.0
Mayo	12/05/2016	1445.0	453.0	13.7	8.7	5.3	7.5					640.0

Mes	Fecha	Coliformes Totales NMP/100 ml		Escherichia coli NMP/100mL		Enterococos Fecales NMP/100mL		Pseudomonas aeruginosa NMP/100 ml		Heterotróficas (UFC/10mL)		Algas y cianobacte rias (cel/mL)
		8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.
Mayo	13/05/2016											1700.0
Mayo	16/05/2016	453.0	782.0	1.0	1.0	19.2	5.3			7380		1250.0
Mayo	17/05/2016	406.0	429.0	3.1	0.0	6.4	4.2			7380		1860.0
Mayo	18/05/2016	560.0		0.0		17.8				7380		1800.0
Mayo	19/05/2016	2005.0	2005.0	12.4	9.9	23.8	8.7					
Mayo	23/05/2016	200.5	200.5	4.2	11.1	15.0				7380		2020.0
Mayo	24/05/2016	2005.0	200.5	2.0	5.3	S/R				800		
Mayo	25/05/2016	2005.0	2005.0	3.1	1.0	S/R				7380		2220.0
Mayo	26/05/2016	1562.0	2005.0	2.0	3.1	S/R						2400.0
Mayo	27/05/2016											2560.0

Mes	Fecha	Coliformes Totales NMP/100 ml		Escherichia coli NMP/100mL		Enterococos Fecales NMP/100mL		Pseudomonas aeruginosa NMP/100 ml		Heterotróficas (UFC/10mL)		Algas y cianobacte rias (cel/mL)
		8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.
Mayo	30/05/2016	205.. 5	2005.0	12.4	15.0	S/R				7380		2910.0
Mayo	31/05/2016	1445. 0	504.0	12.4	7.5	S/R				1040		
Junio	01/06/2016	324.0	429.0	5.3	7.5							3740.0
Junio	02/06/2016	>200. 5	>200.5	11.1	2.0							3280.0
Junio	03/06/2016											2400.0
Junio	06/06/2016	504.0	453.0	9.9	2.0					1410.0		1440.0
Junio	07/06/2016	659.0	1091.0	8.7	6.4					860.0		
Junio	08/06/2016	782.0	1298.0	7.5	9.9					1710.0		1600.0
Junio	09/06/2016	738.0	406.0	4.2	5.3							
Junio	10/06/2016											1920.0

Mes	Fecha	Coliformes Totales NMP/100 ml		Escherichia coli NMP/100mL		Enterococos Fecales NMP/100mL		Pseudomonas aeruginosa NMP/100 ml		Heterotróficas (UFC/10mL)		Algas y cianobacte rias (cel/mL)
		8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.
Junio	13/06/2016	591.0	324.0	9.9	9.9					680.0		2100.0
Junio	14/06/2016	324.0	384.0	8.7	11.1					1890.0		1560.0
Junio	15/06/2016	624.0	624.0	19.2	15.0					1320.0		4040.0
Junio	16/06/2016	1289.0	1445.0	20.7	30.6							1706.0
Junio	17/06/2016											1866.7
Junio	20/06/2016	118.4	591.0	20.7	20.7					1510.0		880.0
Junio	21/06/2016	129.8	591.0	20.7	17.8					1280.0		3300.0
Junio	22/06/2016	1040.0	478.0	20.7	19.2					1200.0		
Junio	23/06/2016	1652.0	1013.0	15.0	6.4							2890.0
Junio	24/06/2016											790.0

Mes	Fecha	Coliformes Totales NMP/100 ml		Escherichia coli NMP/100mL		Enterococos Fecales NMP/100mL		Pseudomonas aeruginosa NMP/100 ml		Heterotróficas (UFC/10mL)		Algas y cianobacte rias (cel/mL)
		8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.
Junio	27/06/2016	1652.0	591.0	8.7	5.3					2070.0		1280.0
Junio	28/06/2016	2005.0	478.0	9.9	7.1					860.0		5130.0
Junio	29/06/2016	>200.5	1652.0	4.2	3.1					1120.0		2040.0
Junio	30/06/2016	>200.5	384.0	4.2	3.3							6150.0
Julio	01/07/2016											6866.7
Julio	04/07/2016	782.0	738.0	7.5	7.5							2250.0
Julio	05/07/2016	561.0	1184.0	1.0	1.0							3310.0
Julio	06/07/2016	697.0	738.0	5.3	1.0							1860.0
Julio	07/07/2016	1091.0	885.0	3.1	4.2							3240.0
Julio	08/07/2016											3630.0



Mes	Fecha	Coliformes Totales NMP/100 ml		Escherichia coli NMP/100mL		Enterococos Fecales NMP/100mL		Pseudomonas aeruginosa NMP/100 ml		Heterotróficas (UFC/10mL)		Algas y cianobacte rias (cel/mL)
		8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.
Julio	11/07/2016	2005.0	306.0	1.0	2.0							3640.0
Julio	12/07/2016	200.5	560.0	2.0	4.2							4740.0
Julio	13/07/2016	200.5	200.5	0.0	3.1							3340.0
Julio	14/07/2016	200.5	200.5	3.1	2.0							5550.0
Julio	18/06/2016	200.5	200.5	0.0	0.0							5260.0
Julio	19/07/2016	504.0	697.0	1.0	3.1							3890.0
Julio	20/07/2016	2005.0	2005.0	5.3	6.4							2653.3
Julio	21/07/2016	200.5	2005.0	3.1	4.2							4020.0
Julio	22/07/2016											5330.0
Julio	25/07/2016	2005.0	2005.0	13.7	8.7							5180.0

Mes	Fecha	Coliformes Totales NMP/100 ml		Escherichia coli NMP/100mL		Enterococos Fecales NMP/100mL		Pseudomonas aeruginosa NMP/100 ml		Heterotróficas (UFC/10mL)		Algas y cianobacte rias (cel/mL)
		8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.
Julio	26/07/2016	2005.0	2005.0	9.9	5.3							6820.0
Julio	27/06/2016	2005.0	2005.0	2.0	4.2							4380.0
Julio	28/07/2016	2005.0	2005.0	3.1	5.3							8480.0
Julio												5820.0
Agosto	01/08/2016	>4010	>4010	5.3	3.1							8470.0
Agosto	02/08/2016	>4010	1652	2.0	2.0					800		4120.0
Agosto	03/08/2016	>4010	2890	5.3	8.7					254	680	3540.0
Agosto	04/08/2016	>4010	4010	6.4	7.5							2590.0
Agosto	05/08/2016											2140.0
Agosto	08/08/2016	1091	3304	6.4	4.2					15.7		2940.0
Agosto	09/08/2016	1013	1652	6.4	1.0					40	90	7060.0

Mes	Fecha	Coliformes Totales NMP/100 ml		Escherichia coli NMP/100mL		Enterococos Fecales NMP/100mL		Pseudomonas aeruginosa NMP/100 ml		Heterotróficas (UFC/10mL)		Algas y cianobacte rias (cel/mL)
		8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.
Agosto	10/08/2016	4010	4010	3.1	2.0					7380		1650.0
Agosto	11/08/2016	2368	> 4010	1.0	2.0							6100.0
Agosto	12/08/2016											7560.0
Agosto	16/08/2016	1652	2005	5.3	4.2							5670.0
Agosto	17/08/2016	2890	1289	6.4	5.3							2130.0
Agosto	18/08/2016	4010	>4010	3.1	3.1							9040.0
Agosto												2560.0
Agosto	22/08/2016	2026	669	8.7	8.7							6470.0
Agosto	23/08/2016	4010	4010	27.1	16.4							3000.0
Agosto	24/08/2016	4010	1890	19.2	9.9							5410.0

Mes	Fecha	Coliformes Totales NMP/100 ml		Escherichia coli NMP/100mL		Enterococos Fecales NMP/100mL		Pseudomonas aeruginosa NMP/100 ml		Heterotróficas (UFC/10mL)		Algas y cianobacte rias (cel/mL)
		8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.	2 P.M.	8 A.M.
Agosto	25/08/2016	2026	2182	9.9	8.7							1840.0
Agosto	26/08/2016											6200.0
Agosto	29/08/2016	1890.0	2368.0	4.2	5.3							2510.0
Agosto	30/08/2016	3304.0	3304.0	20.7	17.8							2670.0
Agosto	31/08/2016	2596.0	1662.0	23.8	11.1							3150.0

*Nota: Los espacios en blanco son fechas en las que no se realizaron pruebas por diversos motivos. P = presencia A = ausencia*

*Observación: Se destaca la presencia de cianobacterias potencialmente tóxicas como *Cylindrospermopsis*, *Anabaena*, *Nodularia*, *Oscillatoria*, *Lyngbya*, *Microcystis*. Además de una gran cantidad de *Diatomeas* y otras algas que pueden causar problemas de sabor y olor en el agua.*

En el Anexo IV se presentan los resultados del Estudio cuantitativo y cualitativo del agua cruda de entrada a la planta potabilizadora y en el embalse Alhajuela.

## **6.7. Calidad de aire**

Las fuentes principales de emisiones que pueden incidir sobre la calidad del aire en la zona a desarrollar, es el tránsito periódico de transporte selectivo y colectivo, así como el paso de maquinaria pesada y automóviles particulares sobre la vía Transístmica.

### **6.7.1. Ruido**

En la zona donde se desarrollará el proyecto las fuentes generadoras de ruido están conformadas por el paso de vehículos en la vía Transístmica, así como la entrada y salida de los autos particulares de los funcionarios que laboran en la actual Planta potabilizadora.

### **6.7.2. Olores**

El olor es definido como “una sensación percibida al interactuar moléculas volátiles que están presentes en el aire, con las células receptoras de la nariz”. La existencia de olores molestos es percibida por el sentido del olfato y transmitida a través de la membrana olfatoria a las células olfatorias del sistema nervioso central. El olor puede convertirse en un elemento molesto o perturbador, en la medida que interfiera con el bienestar físico, mental y social del ser humano.

Los olores pueden ser generados por varios tipos de fuentes, sean estas de origen natural, generado por el hombre y sus actividades, generadas por actividades de tipo industrial, fijas o de área, ect. En este sentido, estudios realizados por URS Holdings, 2004, como parte del anteproyecto de Norma para el Control de Olores Molestos, reportan que en las ciudades de Panamá y San Miguelito, los olores que incomodan a la población de esas áreas corresponden al: humo por uso de drogas, mala manipulación y acumulación de basura, aguas negras, olores que emanan de fábricas, heces fecales, aguas contaminadas o estancadas, olores aromáticos provenientes de la manipulación de combustible y malos

olores provenientes de los principales ríos que atraviesan la Ciudad (Matasnillo, Matías Hernández); así como, de la Bahía de Panamá.

En el área de influencia directa los olores son generados por las actividades que se realizan dentro de la actual planta potabilizadora y por el tránsito de vehículos de combustión en la vía Transístmica.

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

El proyecto “Estudio, diseño, construcción, operación y mantenimiento del nuevo módulo para potabilización de agua, en la planta potabilizadora, Federico Guardia Conte [Chilibre]”, será realizado dentro de la cuenca hidrográfica del Río Chagres (No 115), y el área de influencia directa del proyecto se encuentra en el sitio número 3, escogido por su disponibilidad y proximidad a la planta existente con una superficie de 5,000 metros cuadrados aproximadamente.

### **7.1. Características de la Flora**

El estudio de la flora consistió en la preparación de un informe de las especies de plantas de los sitios estudiados, indicando las especies registradas según grupo y aquellas de interés especial (endémicas, protegidas y su uso), identificándose en campo las conocidas y tomando muestras de aquellas desconocidas. Finalmente, se procedió a la identificación de las especies colectadas, utilizando el Index de la Flora de Panamá (versión actualizada), la Flora of Panamá de Woodson & Schery (1943 – 1981) y el Index Kewensis (2004). Las especies identificadas se listaron alfabéticamente de acuerdo a familia, especie y hábito de crecimiento.

Luego de preparado el listado de especies presentes en el área de estudio, se procedió a compararlo con las listas existentes, para determinar las especies en peligro de extinción o que tengan algún interés especial. Los documentos utilizados son: Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies en Peligro (CITES), el Libro Rojo de la UICN y la ANAM (Primer Informe de Riqueza y Estado de la Biodiversidad en Panamá). En adición a especies amenazadas o en peligro, se han señalado las especies de importancia ecológica, importancia médica, importancia alimenticia, para la construcción y ornamentales, especies representativas en las cadenas alimenticias y endémicas.

La flora del área de influencia directa del proyecto, observada en la superficie destinada para desarrollar el proyecto, se caracteriza por ser una vegetación dominada por especies gramíneas y pioneras, las cuales son el producto de la actividad de construcción desarrollada durante varias décadas. Entre las especies que abundan en el área tenemos las gramíneas utilizadas como pastos tales como: la Faragua y la Paja Canalera como una especie invasiva. Entre las especies pioneras más representativas se tienen el Capurí, Guarumo, Balso y el Almácigo.



*Foto 7.1 Área del Proyecto*



*Foto 7.2. Área cubierta de rastrojo joven compuesta de especies pioneras y gramíneas.*

### **7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)**

#### *Zona De Vida*

El área de influencia directa del proyecto se encuentra en la Zona de Vida Bosque húmedo Tropical (bhT), de acuerdo al sistema de clasificación ecológica elaborado por Holdridge. En esta zona de vida actualmente no existe la vegetación propia de esta clase de bosques, pues sólo se encuentran reductos

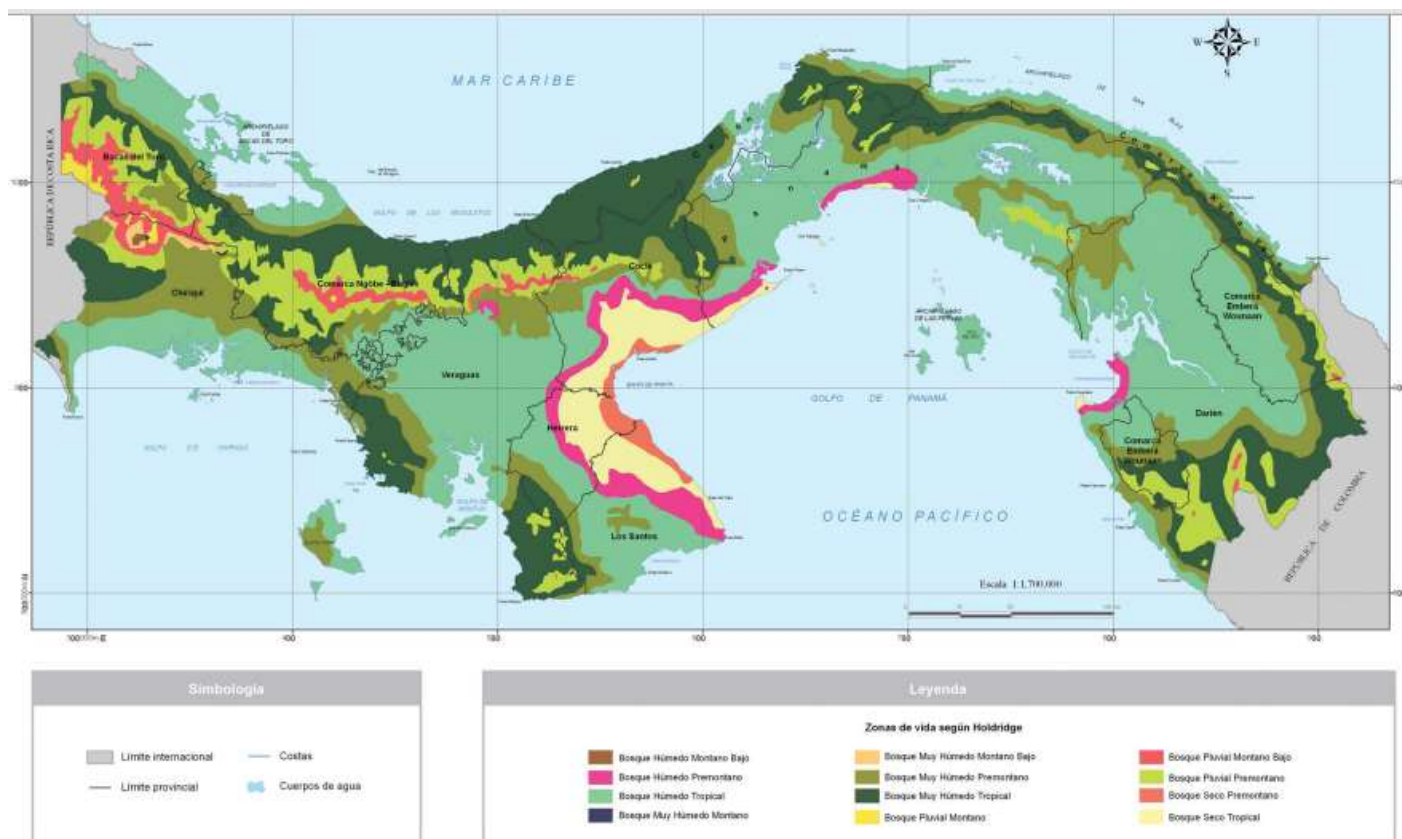


de estas especies en pequeños mosaicos de bosques, sobre todo en las franjas de galería alrededor de quebradas.

En el área de estudio se observa que el paisaje es dominado por especies arbóreas, arbustivas y gramíneas. En estas áreas, el bosque original ha sido reemplazado por vegetación natural de segundo crecimiento, luego de haber sido utilizados los terrenos para actividades de construcción, pues se observó que la capa superficial o vegetal es muy delgada ya que la mayoría de la superficie donde se construirá el módulo está formado por un subsuelo rocoso.

De acuerdo con la información que se desprende del “Mapa de Vegetación de la República de Panamá”, el área está identificada con el código 26, y las siglas S.P.B., correspondiente al tipo de “Sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa <10-50 %”. Lo anteriormente expuesto demuestra que el uso del suelo dado desde los años 60 y 70 del siglo pasado, ha sido de agricultura de subsistencia, siendo utilizada en partes para el desarrollo de urbanizaciones, sobre todo en el área cercana a la Vía Transitmica.

**Mapa 7-1. Zonas de vida, según Holdridge**



*Fuente: Miambiente, 2007.*

Las especies encontradas y que abundan en el área se muestran en la Tabla 7-1.

**Tabla 7-1. Lista de especies observadas en el área de influencia directa del proyecto**

Nº	Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito
1	Burseracea	Bursera simaruba Jacq.	Almácigo	Árbol
2	Muntingaceae	Muntingia calabura L.	Capurí	Árbol
3	Tiliaceae	Apeiba tibourbou Aubl.	Cortezo	Árbol
4	Malvaceae	Ochrma pyramidalis	Balso	Árbol
5	Tiliaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	Guásimo (negrito)	Árbol
6	Malvaceae	Sida rhombifolia L.	Escobilla	Hierba
7	Poacea	Hyparrhenia rufa L.	Faragua	Hierba
8	Poacea	Saccharum spontaneum (L.)	Paja canalera	Hierba
9	Piperaceae	Piper sp. L.	Servulaca	Hierba
10	Malvaceae	Triumfetta bogotensis DC.	Cadillo	Hierba

*Fuente: Elaboración propia, 2017*



*Foto 7.3. Vista parcial desde el centro del área de influencia directa del proyecto (polígono) hacia las instalaciones de la planta existente. Se observa la cobertura vegetal compuesta de Paja Canalera, Faragua y dos árboles jóvenes de Capurí.*

Para conocer la biomasa existente en la finca fue necesario realizar un inventario forestal, aunque la finca tiene entre un 97 % de cobertura vegetal compuesta de gramíneas.

#### ***Técnica de Inventariación Forestal utilizada:***

Con el fin de caracterizar el área de influencia del proyecto, utilizamos el sistema de inventario pie a pie o al 100 % de las especies arbóreas mayores a 10 cm de diámetro existentes dentro del perímetro dentro de la ruta del proyecto. El mismo fue realizado por un Ingeniero forestal y un ayudante para poder llegar a la base de los árboles.

A cada árbol se le tomaron los parámetros dendrológicos para conocer la biomasa total del árbol, siendo estos, el diámetro a la altura del pecho, altura total y la especie.

#### ***Cálculos del Inventario***

Los resultados arrojados en este inventario se calcularon en base a los datos de campo de diámetro y altura comercial por especie dentro de la superficie total del área del proyecto, siendo la fórmula utilizada:

$$\text{VOL tot.} = D^2 \times 0.7854 \times \text{Alt} \times 0.65;$$

En donde

Vol tot. = volumen total en metros cúbicos.

D = diámetro a la altura del pecho en metros.

0.7854 = constante  $\pi/4$ ;

Alt = Altura total;

0.65 = factor de forma.

Luego del análisis de los datos correspondientes, se procedió a su respectiva tabulación.

**Tabla 7-2. Volumen total y número de árboles**

Nombre común	Unidades	Diámetro	Altura	Volumen
Capuri	1	0.12	5	0.0368
Capurí	1	0.15	6	0.0689
Balso	1	0.18	11	0.1819
Balso	1	0.21	8	0.1801
Balso	1	0.12	4	0.0294
Capuri	1	0.19	6	0.1106
Totales	6	0.16	7	0.6077

*Fuente: Elaboración propia, 2017*

El volumen total de la biomasa a talar es de 0.6077 metros cúbicos.



*Foto 7.4. Vista general del Área en donde se observa la cobertura vegetal existente, compuesta de gramíneas y pocas especies pioneras jóvenes.*

## **7.2. Características de la Fauna**

### **I. Metodología para la caracterización de la Fauna**

La metodología utilizada para levantar la línea base de la fauna (aves, mamíferos, reptiles y anfibios) tiene como limitante que sólo determina la presencia o no presencia de las especies de fauna. Sin embargo, con los datos que se obtiene se puede determinar el estado de conservación de las especies a nivel nacional (EPL: Especies protegidas por leyes panameñas) o Internacional (CITES, UICN, Listas Rojas, entre otros), así como las potenciales afectaciones que pueda causar el proyecto a la misma.

#### ***Mamíferos***

Para la identificación de la mastofauna se utilizó el Método de Búsquedas Generalizada 1. Se realizaron caminatas a lo largo del proyecto, para determinar la presencia de mamíferos, el fin de este método es localizar mamíferos de manera directa (por observación) e indirecta (huellas rastros, pelo, huesos, etc).

#### ***Aves***

---

*1 Ralph et al. (1996)*

Para la identificación de la avifauna se utilizó el Método de Búsquedas Generalizada<sup>2</sup>. Se realizaron caminatas a lo largo del proyecto, en los que se anotaron las especies detectadas visualmente o identificadas por sus vocalizaciones. Para tal fin se utilizó la Guía de Aves de Panamá y la Guía de Aves de Norteamérica<sup>3</sup> para las aves migratorias y binoculares 7×35 mm y 8×40 mm.

### ***Anfibios y Reptiles***

Se realizaron caminatas a lo largo del proyecto, para identificar visualmente la presencia de Anfibios y Reptiles. Para tal fin se utilizan claves dicotómicas, fotografías, guías de campo y artículos especializados<sup>4</sup>. Se hicieron recorridos a lo largo de todo el área del proyecto. Durante los muestreos se identificaron y contaron los ejemplares de cada especie de anfibios y reptiles observada.

## **DESCRIPCIÓN DE LA FAUNA**

Se registraron un total de 26 especies en el área del proyecto. En donde el 76.9 % son aves, el 11.5% son mamíferos, el 3.1 % son anfibios y 7.7% reptiles.

**Tabla 7-3. Porcentaje de especies encontradas en el área del proyecto**

TAXA	(%)especies
Aves	76.9
Mamíferos	11.5
Anfibios	3.1

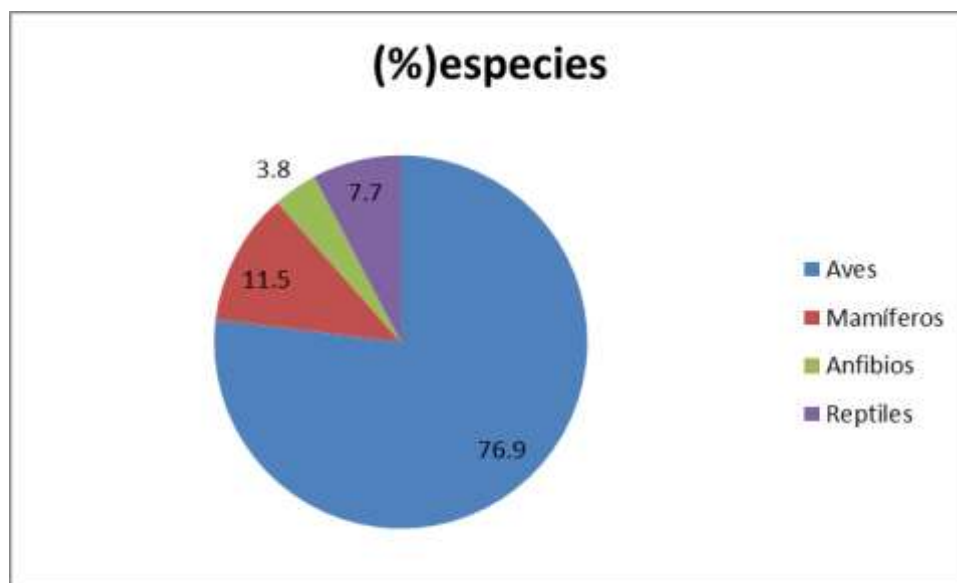
---

<sup>2</sup> Ralph *et al.* (1996)

<sup>3</sup> National Geographic Society (1987)

<sup>4</sup> Savage & Villa (1986), Ibáñez *et al.* (1999), Leenders (2001).

**Grafica 7. 1 Porcentaje de especies encontradas en el área del proyecto**



## Mamíferos

### *Riqueza de especies*

En cuanto a los mamíferos registramos 3 especies de mamíferos distribuidas en 3 órdenes. Los mamíferos registrados fueron:

**Tabla 7-4 Listado de mamíferos del proyecto**

Nombre Científicos	Nombre común	Evidencia	Categoría de Conservación
Didelphis marsupialis	Zarigüeya	O	LC
Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	E	LC
Sciurus variegatoides	ardilla	O	LC

*Fuente: visita de campo, 2017*

LC: menor preocupación UICN, VU: vulnerable (nacional); LR bajo riesgo UICN, Cites 2

Evidencia: O: Observado; H: huella; B: revisión bibliográfica; EN: entrevista a moradores

Hábitat: BS: Bosque secundario, RA Rastrojo, PA Pastizales/Potreros y BG Bosque de galería.



*Didelphis marsupialis*

Estado de conservación	
<p>Extinto      Amenazado      Preocupación menor</p> <p>EX EW CR EN VU NT <b>LC</b></p>	
Preocupación menor (UICN)	
Clasificación científica	
Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Subfilo:	Vertebrata
Clase:	Mammalia
Subclase:	Theria
Infraclasse:	Marsupialia
Superorden:	Ameridelphia
Orden:	Didelphimorphia
Familia:	Didelphidae
Subfamilia:	Didelphinae
Género:	Didelphis
Distribución	

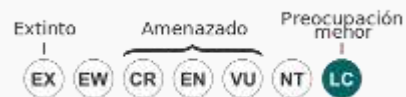




Mapa de distribución de Didelphis marsupialis

*Dasypus novemcinctus*

#### Estado de conservación



Preocupación menor (UICN 3.1)[1]

#### Taxonomía

Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Mammalia
Infraclass:	Placentalia
Superorden:	Xenarthra
Orden:	Cingulata
Familia:	Dasypodidae
Género:	Dasypus
Especie:	D. novemcinctus Linnaeus, 1758

### Distribución



*Sciurus variegatoides*

### Clasificación científica

Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Mammalia
Orden:	Rodentia
Familia:	Sciuridae
Género:	Sciurus
Especie:	<i>S. variegatoides</i> OGILBY, 18392



[editar datos en Wikidata]

## Aves

### *Riqueza de especies*

Reportamos 20 especies de aves, distribuidas en 8 órdenes y 14 familias. El orden más abundante es el Passeriformes (aves cantoras) con 7 familias. Las familias más representativas son la Tyrannidae y Emberizidae.

**Tabla 7-5 Listados de aves del área del proyecto**

Nombre Científico				Nombre Común	Evidencia	Categoría de Conservación
CICONIFORMES						
	CATHARTIDAE	1	Cathartes aura	Noneca	O	LC
		2	Coragyps atratus	Gallinazo negro	O	LC
FALCONIFORMES						
	FALCONIDAE	3	Milvago chimachima	caracará cabeciamarillo	O	VU (nacional) y CITES 2
COLUMBIFORMES						
	COLUMBIDAE	4	Columbina talpacoti	Tortolita rojiza	O	LC
		5	Leptotila verreauxi	Paloma rabiblanca	O	LC
PSITTACIFORMES						
	PSITTACIDAE	6	Brotogeris jugularis	Perico barbinaranja	O	VU (nacional) y CITES 2
CUCULIFORMES						
	CUCULIDAE	7	Crotophaga sulcirostris	Garrapatero piquiliso	O	LC
		8	Piaya cayana	Cuco ardilla	O	LC
APODIFORMES						
	TROCHILIDAE	9	Amazilia tzacatl	Amazilia colirrufa	O	VU (nacional) y CITES 2
PICIFORMES						
	PICIDAE	10	Melanerpes rubricapillus	Carpitero coronirrojo	O	LC
PASSERIFORMES						
	TYRANNIDAE	11	Myiozetetes similis	Mosquero social	O	LC
		12	Tyrannus melancholicus	Tirano tropical	O	LC
	HIRUNDINIDAE	13	Progne chalybea	Golondrina		
	TROGLODYTIDAE	14	Troglodytes aedon	Sotorrey común	O	LC
	TURDIDAE	15	Turdus grayi	Capisucia	O	LC
	THRAUPIDAE	16	Thraupis episcopus	Tangara azuleja	O	LC
		17	Thraupis palmarum	Tangara verdosa	O	LC
	ICTERIDAE	18	Quiscalus mexicanus	Chango	O	LC

Nombre Científico			Nombre Común	Evidencia	Categoría de Conservación
EMBERIZIDAE	19	Arremonops conirostris	Pinzón conirostros	O	LC
	20	Volatinia jacarina	arrocerito	O	LC

*Fuente: visita de campo,*

LC: menor preocupación UICN, VU: vulnerable (nacional); LR bajo riesgo UICN, Cites 2

Evidencia: O: Observado; V: Vocalización; B: revisión bibliográfica; EN: entrevista a moradores.



*Foto 7.6. Capisucia (Turdus Grayi)*



*Foto 7.7. Arrocerito (Volatinia jacarina)*

### *Familia Tyrannidae*

Habitan en todo el continente americano, salvo el extremo norte. Se encuentran en una gran variedad de medios, sobre todo en selvas, bosques y herbazales. Son en general insectívoros, aunque algunos se alimentan de frutos.

Son aves que se posan en perchas (ramas superiores de los árboles) y cazan insectos al vuelo. Tienen alas puntiagudas, y en algunas ocasiones colas largas. Su boca situada en la parte basal del pico, presenta vibrisas (plumas especiales) largas, a los fines de atrapar los insectos con más facilidad, generando una especie de embudo.

Sus nidos generalmente son abiertos en forma de taza, algunas especies construyen estructuras cerradas con entrada a un lado o por debajo, y hay otros que anidan en grietas de paredes o rocas, o en agujeros en los árboles.

### *Familia Emberizidae*

Los Emberizidae son una gran familia de pájaros passeriformes comedores de semillas con notas de pinzón distintivas.

## **Anfibios y Reptiles**

### *Riqueza de especies*

Registramos una especie de anfibios distribuidos a lo largo del proyecto

**Tabla 7-6 Listado de Anfibios del área del proyecto.**

Nombre Científico	Nombre Común	Evidencia	Categoría de Conservación
Rhinella marina	sapo común	O	LC

Fuente: visita de campo

LC: menor preocupación UICN, VU: vulnerable (nacional); LR bajo riesgo UICN, Cites 2

Evidencia: O: Observado; V: Vocalización; B: revisión bibliográfica; EN: entrevista a moradores.

## **Reptiles**

Dos especies de reptiles distribuidos a lo largo del proyecto.

**Tabla 7-7 Listado de Reptiles del área del proyecto.**

Nombre Científico	Nombre Común	Evidencia	Categoría de Conservación
Gonatodes albogularis	Gecko	OE	LC
Ameiva ameiva	Borriguero	O	LC

Fuente: visita de campo,

LC: menor preocupación UICN, VU: vulnerable (nacional); LR bajo riesgo UICN, Cites 2

Evidencia: O: Observado; V: Vocalización; B: revisión bibliográfica; EN: entrevista a moradores.

## 8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Para la elaboración del siguiente componente se realizó una investigación de campo para obtener información de primera mano, al igual que una revisión bibliográfica para el análisis de las fuentes secundarias existentes. Esta combinación de análisis nos permitió obtener un marco más amplio sobre la situación social actual de las comunidades aledañas al área del proyecto, para posteriormente alcanzar los objetivos del proyecto.

En primera instancia se delimitó el área de impacto inmediato del proyecto, desde una perspectiva socioeconómica, basados en fotografías terrestres, satelitales y mediante el reconocimiento cartográfico de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Definida la zona, se realizó un acopio de información con fuentes primarias y secundarias además de la descripción del entorno comunitario. Se utilizaron datos de fuentes secundarias tales como los Censos Nacionales de Población y Vivienda del año 2010 y algunos otros datos obtenidos de la Dirección Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República. En esta sección de elementos socioeconómicos, se presentan los datos encontrados tanto de primera como de segunda mano.

### 8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes

El proyecto se ubica en el Corregimiento de Chilibre, distrito de Panamá, provincia de Panamá; dentro del perímetro de la Planta Potabilizadora Federico Guardia Conte de propiedad del Instituto Nacional de Acueducto y Alcantarillado de Panamá. Al Norte se ubican terrenos baldíos, al Sur la carretera Transistmica, al Oeste la carretera transistmica y la comunidad de Villa Unida y al Este con terrenos baldíos. (Ver Imagen 8.1)



**Imagen 8.1. Ubicación del área del proyecto**



*Fuente: Google earth, 2017*

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

El proceso de participación pública es regulado por las autoridades a través de la Ley No. 41 de 1 de Julio de 1998, por la cual se dicta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente (Gaceta Oficial No. 23.578 de 3 de julio de 1998) la cual establece los mecanismos que aseguran la participación informada de la comunidad a través del proceso de Participación Ciudadana.

La Participación Ciudadana establecida para este proyecto será adecuada a un proceso comunicacional de dos (2) sentidos. Por un lado, informar a la comunidad organizada respecto al proyecto y, por otro, propiciar el derecho a participar permitiendo a los interesados expresar sus inquietudes. El propósito de ésta, como parte del proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, es informar a la comunidad sobre el proyecto, utilizando la percepción y conocimiento que tienen las personas y grupos sociales sobre su entorno con el desarrollo de las acciones que se pretenden realizar en el área de estudio.

En este plan se describen las acciones realizadas hasta hoy y las planificadas para el futuro con el fin de lograr la participación efectiva de la comunidad en el Proyecto “Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento del Nuevo Módulo para la potabilización de agua, en la Planta Potabilizadora, Federico Guardia Conte (Chilibre)”. Estas acciones forman parte de las siguientes etapas sucesivas de participación ciudadana: diagnóstico de escenario e identificación de actores y sus características, entrega de información a los distintos grupos y recolección e incorporación de las observaciones de la comunidad.

### **Proceso de Participación Ciudadana**

Este procedimiento constituye una posibilidad efectiva a todos los actores directos e indirectos de influir a través de sus observaciones en el proceso de toma de decisiones sobre un proyecto de inversión ya sea en sus aspectos generales, condiciones o exigencias.

El objetivo es comunicar y compartir la información necesaria que dé a conocer el proyecto y sus posibles impactos, para luego presentar sus opiniones respecto a él y que éstas sean consideradas en el proceso de calificación ambiental del mismo.

### **Base Legal del Plan de Participación Ciudadana**

El Plan de Participación Ciudadana elaborado para el presente Estudio de Impacto Ambiental, hace referencia al Título IV del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, que sustenta la “Participación Ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental”. El Artículo 30 del Capítulo II establece:

Artículo 30. Durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, el Promotor del proyecto deberá elaborar y ejecutar un Plan de Participación Ciudadana en concordancia con los siguientes contenidos:

Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad (comunidades, autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, otros).

Técnicas de participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados obtenidos y su análisis.

Técnicas de difusión de información empleados.

Solicitud de información y respuesta a la comunidad.

Aportes de los actores claves.

Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.

### **Plan de Participación Ciudadana**

El Plan de Participación Ciudadana del Proyecto “Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento del Nuevo Módulo para la potabilización de agua, en la Planta Potabilizadora, Federico Guardia Conte (Chilibre)” se desarrolló a partir de los resultados obtenidos en la etapa de Línea de Base de este proyecto. En dicha etapa se identificaron los actores interesados e involucrados en el proyecto, las características principales de su organización socioeconómica, los principales impactos que podría tener el proyecto sobre su medio ambiente y su actitud hacia el proyecto.

#### ***Etapas I: Diagnóstico y Focalización.***

En esta etapa se caracterizó de manera general el escenario donde se desarrollará el Proyecto “Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento del Nuevo Módulo para la potabilización de agua, en la Planta Potabilizadora, Federico Guardia Conte (Chilibre)” y se identificaron a los actores relevantes (personas naturales y/o jurídicas) que deben participar en el proceso de Participación Ciudadana, sus características particulares, interrelaciones y actitud hacia el proyecto, de manera de lograr un adecuado acercamiento a ellos, así como detectar anticipadamente posibles focos de controversia.

##### **A. Área de Influencia Directa**

Se considera que el Área de Influencia Directa corresponde a los predios y propietarios del terreno donde se desarrollara el proyecto.

##### **B. Área de Influencia Indirecta**

Se considera el área de influencia Indirecta, las localidades adyacentes al terreno en donde se construirá el proyecto, y que presenten a un radio de acción que involucre a los residentes del distrito de Panamá.

#### ***Etapas II: Entrevistas y Encuestas***

La cual tiene como objetivo involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana posible del proyecto, en la toma de decisiones e informar a la comunidad de las diferentes etapas de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental. Además de contener las observaciones que formulo la ciudadanía durante la realización del mismo, destacando la forma en que se le dieron respuesta en el estudio, y los mecanismos utilizados para involucrar a la comunidad durante esta etapa.

Como fase previa a las formas de participación ciudadana se incentiva la participación ciudadana dando a conocer la importancia de la participación, los objetivos del Estudio de Impacto Ambiental y

la garantía de los consultores de que sus respuestas y opiniones serán integradas objetivamente en la toma de decisiones en torno a los objetivos de estudio, los alcances del proyecto y las características del medio. La forma de participación ciudadana consistió en una encuesta aplicada a moradores del área de influencia directa.

Para la aplicación de las encuestas se tomó en cuenta la cantidad de viviendas de la comunidad más cercanas que pudiesen ser afectadas por el proyecto.

Se realizó siguiente formula estadística:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q}$$

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%.

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que  $p=q=0.5$  que es la opción más segura.

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es  $1-p$ .

n: es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

Las encuestas se aplicaron con la intención de abordar al jefe de hogar correspondiente a cada vivienda visitada, teniendo en cuenta su disponibilidad ante el formulario de encuestas. En algunos casos las encuestas se aplicaron a miembros de las familias nucleares debido a la ausencia del jefe de familia.

## Formato encuesta:

### Imagen 7.2

#### Encuesta parte 1

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL – CATEGORÍA I**  
**PROYECTO: "ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL NUEVO MÓDULO PARA POTABILIZACIÓN DE AGUA, EN LA PLANTA POTABILIZADORA, FEDERICO GUARDIA CONTE (CHILIBRE)"**

Encuesta N° \_\_\_\_ de \_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

#### SINTESIS DEL PROYECTO:

El IDAAN requiere realizar los diseños, planos, especificaciones, suministro, construcción y pruebas "de un nuevo módulo para potabilización y del sistema de tratamiento de agua y todos de proceso para la planta FEDERICO GUARDIA CONTE; El nuevo módulo para la potabilizadora debe ser integrado a los sistemas que existen de gestión remota computarizada de la planta Dosificación, Laboratorio, sistema de muestreo, parada y arranque de equipos, al igual que a los tanque de almacenamiento existente. Tanto el nuevo módulo de potabilización de agua como la PTAP, se construirá dentro del perímetro de la planta potabilizadora Federico Guardia Conte.

#### CONSULTA CIUDADANA

Objetivos	
❖ Conocer la opinión de la ciudadanía localizada en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.	❖ Conocer la percepción de la comunidad sobre los posibles impactos ambientales y sociales que pueda generar el proyecto.

Comunidad/Lugar Poblado: \_\_\_\_\_ Corregimiento: \_\_\_\_\_ Distrito: Panamá  
 Provincia: Panamá

#### I. Datos del Informante:

- Nombre: \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_
- Género: Masculino \_\_\_\_ Femenino \_\_\_\_
- Edad: 18 a 27 \_\_\_\_ 28 a 37 \_\_\_\_ 38 a 47 \_\_\_\_ 48 a 57 \_\_\_\_ Mas de 58 \_\_\_\_
- Nivel Académico: Ninguno \_\_\_\_ Primaria: \_\_\_\_ Secundaria: \_\_\_\_ Universitario: \_\_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_
- Ocupación: \_\_\_\_\_ Lugar de trabajo: \_\_\_\_\_
- Posición del informante en la familia: Jefe de familia \_\_\_\_ Miembro \_\_\_\_
- Número de personas que residen en la vivienda:  
 Menores de 15 años: \_\_\_\_ 15-64 Años: \_\_\_\_ Más de 64 años: \_\_\_\_
- Es residente permanente del área: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_  
 En caso de que resida en otro lugar, indicar el sector \_\_\_\_\_

#### II. ACCESO A INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO

- ¿Sabía que se va a construir un proyecto de mejoras al sistema de agua potable en los terrenos cercanos a su comunidad?  
 Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_
- ¿Cuándo lo supo? Menos de 1 Mes \_\_\_\_ Más de 1 mes \_\_\_\_ Más de 1 año \_\_\_\_
- ¿Cómo lo supo?  
 Medios de comunicación \_\_\_\_ Representante de Corregimiento/Diputado \_\_\_\_ Vecinos \_\_\_\_  
 Técnicos vinculados con el proyecto \_\_\_\_ Encuesta \_\_\_\_ Otra fuente (¿Cuál?) \_\_\_\_\_

## Imagen 7.3

### Encuesta parte 2

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL – CATEGORÍA I**  
**PROYECTO: "ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL NUEVO MÓDULO PARA POTABILIZACIÓN DE AGUA, EN LA PLANTA POTABILIZADORA, FEDERICO GUARDIA CONTE (CHILIBRE)"**

Encuesta N° \_\_\_\_ de \_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

#### III. PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD SOBRE EL PROYECTO

- ¿Cómo evalúa el proyecto para la comunidad? Bueno \_\_\_\_ Malo \_\_\_\_ Indiferente \_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_

En caso que la respuesta sea: bueno o malo, dar las razones que sustenten la respuesta:

Bueno/Malo	Beneficios / razones - soluciones

- ¿Está usted de acuerdo con este proyecto?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ No Respondió \_\_\_\_

#### IV. PERCEPCIÓN SOBRE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO (+/-)

- En su opinión, ¿Cuáles serán los impactos que generará la construcción y operación de este proyecto?

Impactos Positivos y beneficiarios		
Impactos Positivos	¿Quiénes se beneficiarán?	
Impactos Negativos y los afectados		
Impactos Negativos	A quiénes y cómo los afectará	Cómo se podría compensar y/o mitigar su efecto

- ¿Cuál es el principal problema de su comunidad? \_\_\_\_\_
- Comentarios \_\_\_\_\_



El Jueves 26 y Sábado 28 de Octubre del 2017, el equipo consultor realizó una encuesta de opinión con el propósito de conocer el nivel de conocimiento y percepción de las comunidades hacia el proyecto “Estudio, diseño, construcción, operación y mantenimiento del nuevo módulo para potabilización de agua, en la planta potabilizadora, Federico Guardia Conte (Chilibre)”

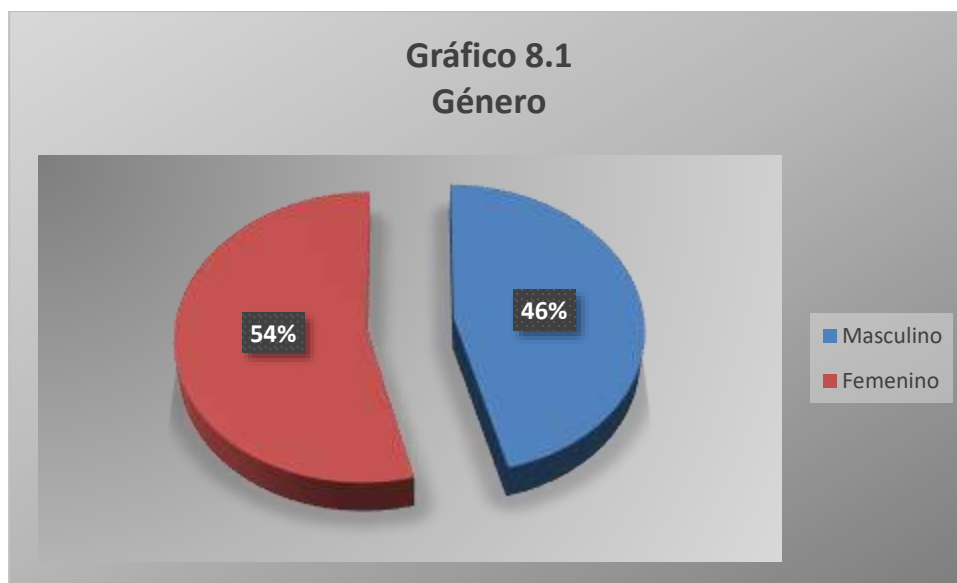
A los encuestados se les informo sobre el proyecto que se desarrollará en el área de estudio, explicando que como parte de este proyecto se están realizando una serie de preguntas en algunos hogares y comercios del área sobre la opinión del desarrollo de este tipo de proyectos, las cuales servirán para elaborar el presente Estudio de Impacto Ambiental.

### **Información recopilada**

Con relación a la información recopilada en campo, para hacer una mejor clasificación vamos a separar los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas en las comunidades. En las cuales se recopilaron opiniones en diferentes sectores a través de un formulario de 15 preguntas entre preguntas cerradas y abiertas.

**Tabla 8-1. Género de los encuestados**

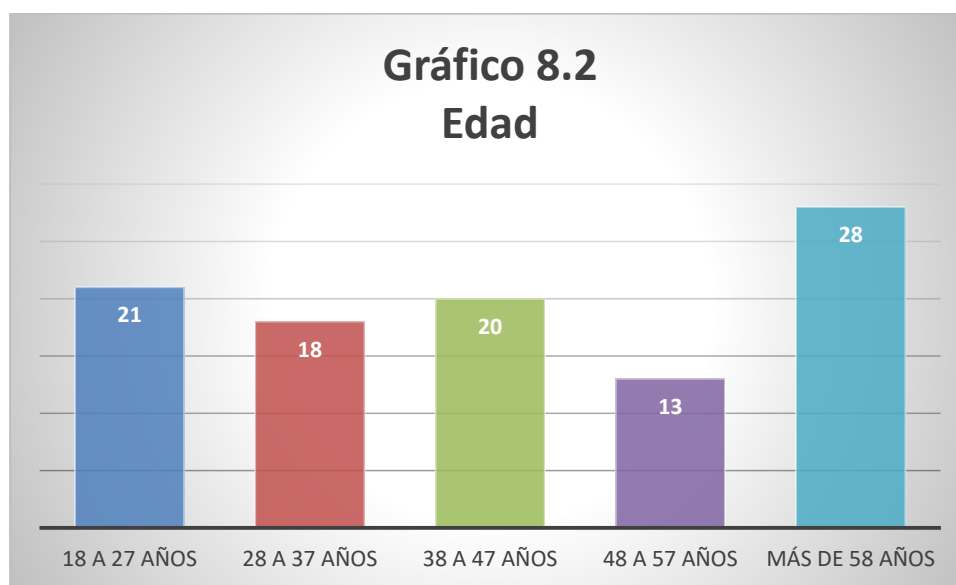
Genero	Datos	Porcentajes
Masculino	46	46%
Femenino	54	54%



El mayor porcentaje de entrevistados fue de sexo Femenino con un 54% en comparación con un 46% de sexo Masculino. Esto corresponde al horario en que se aplicaron las encuestas, en donde la mayoría de la población masculina se encuentra en horario laborable y en algunos casos los jefes de familia también eran mujeres. Otros miembros de la familia se hicieron partícipes de la aplicación de las encuestas al momento en que el equipo consultor llegó a sus hogares, en algunos casos se trataban de familias extendidas en donde los hijos viven con sus nuevas familias en el hogar de su padre.

**Tabla 8-2. Edad de los encuestados**

Rango	Datos	Porcentajes
18 a 27 años	21	21%
28 a 37 años	18	18%
38 a 47 años	20	20%
48 a 57 años	13	13%
Más de 58 años	28	28%



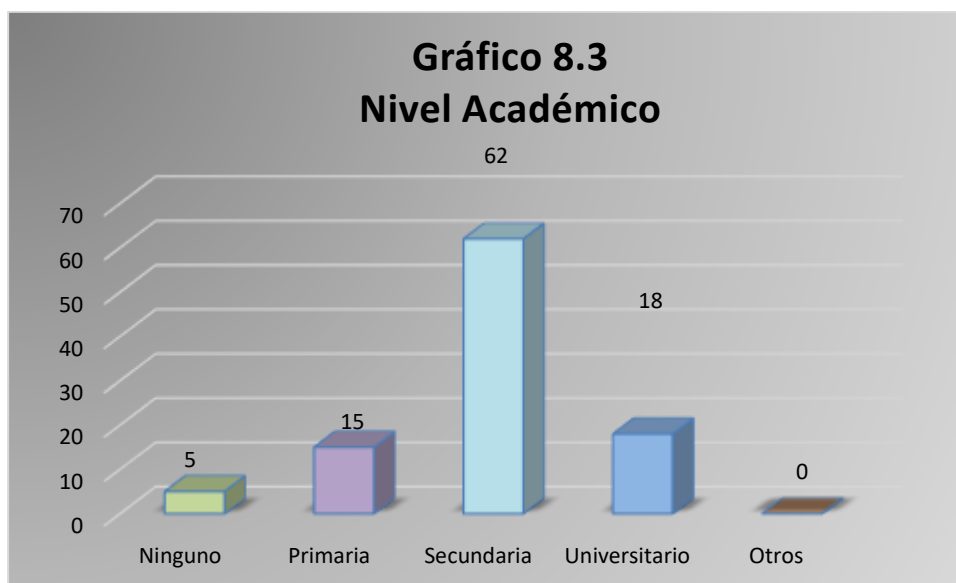
La mayoría de los encuestados fueron personas con más de 58 años, en donde en esta muestra se refleja que un gran porcentaje corresponde a personas que oscilan en edades de más de 58 años de edad. Estos datos socio económicos resultan importantes tomando en consideración las probabilidades que el



proyecto necesite de mano de obra en las fases de construcción del proyecto para desempeñar diversas funciones.

**Tabla 8-3. Nivel Académico de los encuestados**

Nivel	Datos	Porcentaje
Ninguno	5	5%
Primaria	15	15%
Secundaria	62	62%
Universitario	18	18%
Otros	0	0%



Un 62% de los encuestados aseguro haber cursado estudios a nivel de la escuela secundaria y un 18% dijo haber cursado algún grado universitario. Lo cual hace de esta comunidad de escolaridad intermedia si lo comparamos con otras comunidades aledañas en donde la población tiene bajos niveles académicos. Esto resulta conveniente para el proyecto al momento de la búsqueda de mano de obra calificada en la fase de construcción del proyecto.

**Tabla 8-4. Ocupación laboral de los encuestados**

Ocupación	Datos	Porcentaje
Ama de casa	34	34%
Independiente	9	9%

Ocupación	Datos	Porcentaje
Empresa Publica	5	5%
Empresa Privada	38	38%
Docente	1	1%
Estudiante	2	2%
Jubilado	10	10%

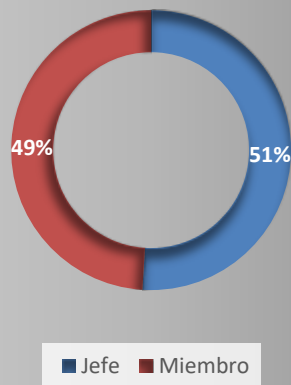


La mayoría de las personas encuestadas corresponde a trabajadores de diversos sectores de la economía, con lo cual nos lleva a inferir que la variabilidad de ocupaciones que existe en esta comunidad y los cuales pueden realizar aportes significativos al proyecto en lo correspondiente a la mano de obra calificada y no calificada.

**Tabla 8-5. Posición del informante dentro del hogar**

Posición	Datos	Porcentaje
Jefe	51	51%
Miembro	49	49%

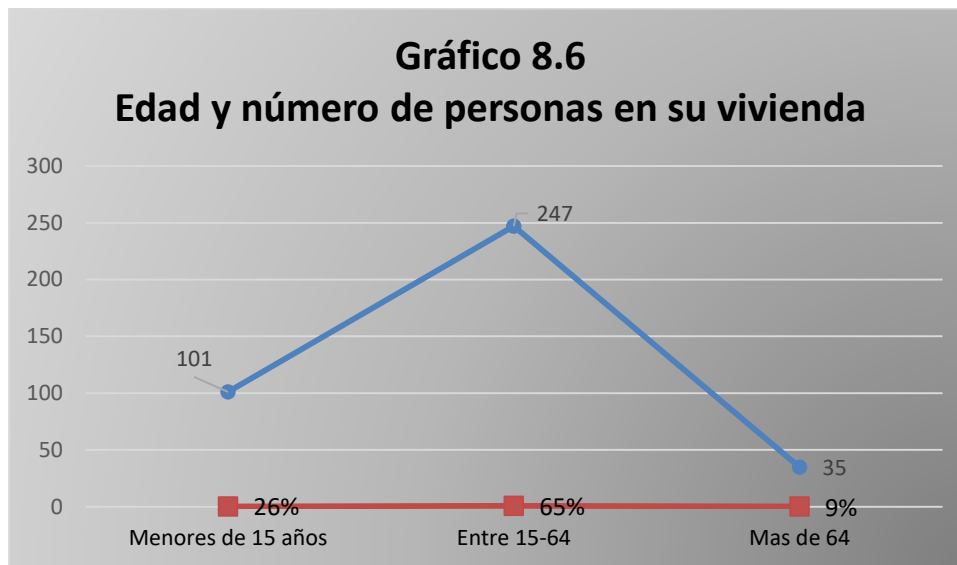
**Gráfico 8.5**  
**Posición del informante**



El 51% corresponde a las encuestas aplicadas a los jefes de la familia, ya fuese a la madre de familia u a otro de los miembros que fuese mayor de edad y que mostrara interés por conocer sobre el proyecto. El 49% corresponde a las encuestas aplicadas a los miembros de la familia. La encuesta trato de tener en primera instancia la opinión del jefe de familia, en los casos en donde estos no se encontraban en casa al momento de la encuesta se dio prioridad a un miembro adulto de la familia.

**Tabla 8-6. Edad y número de personas en su vivienda**

Numero	Datos	Porcentaje
Menores de 15 años	101	26%
Entre 15-64	247	65%
Más de 64	35	9%



En las viviendas encuestadas la mayoría de las personas dijeron que son del grupo pertenecientes a las edades entre los 15 a 64 años de edad con el 65%, seguidos de las personas que son menores de 15 años con el 26%, contando con un menos de 9% entre las personas de más de 64 años. Lo cual hace de las comunidades de Villa Unida y Agua Bendita una zona de residencia de personas que están en edad económicamente activa. Se debe tener en cuenta que esta graficas es de respuesta múltiple y que los números son superiores a la cantidad total de encuestas.

**Tabla 8-7. ¿Es residente permanente en el área?**

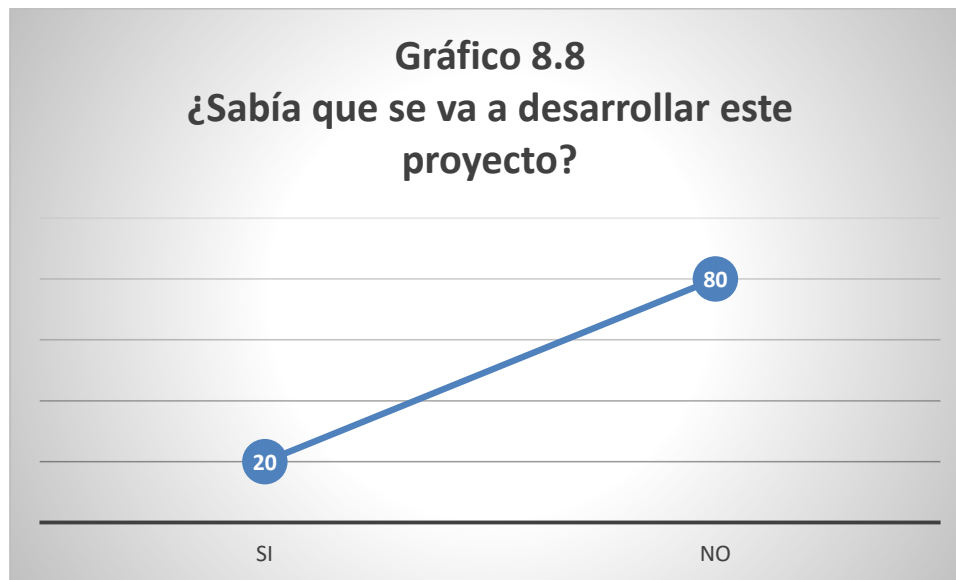
Residente	Datos	Porcentaje
Si	92	92%
No	8	8%



Un 92% de las personas encuestadas, contestaron en el formulario de encuestas, dijeron que pertenecen al área en donde residen. Ocho de las personas contestaron que no pertenece al área en donde se aplicó la encuesta, que llega esporádicamente a visitar a sus familiares. Esto nos indica que la muestra poblacional fue aplicada en su mayoría a residentes permanentes del área de influencia directa del proyecto, lo que nos da una muestra confiable.

**Tabla 8-8. Acceso a información sobre el proyecto**

¿Sabía que se va a desarrollar este proyecto?		
Respuesta	Datos	Porcentaje
Si	20	20%
No	80	80%

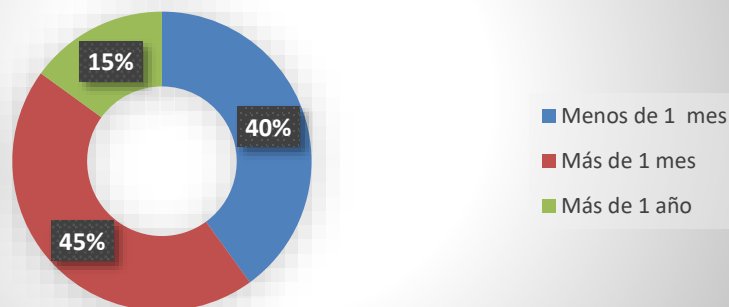


Un 80 % de los entrevistados dijo no saber sobre el desarrollo del proyecto. Esto nos indica que los encuestados tienen cierto interés, producto que en repetidas ocasiones solicitaron más información en detalle sobre el proyecto a lo cual se respondió que el proyecto está actualmente en una fase incipiente, en donde en primera instancia se elabora el Estudio de Impacto Ambiental.

**Tabla 8-9. ¿Cuándo lo supo?**

Tiempo	Datos	Porcentaje
Menos de 1 mes	8	40%
Más de 1 mes	9	45%
Más de 1 año	3	15%

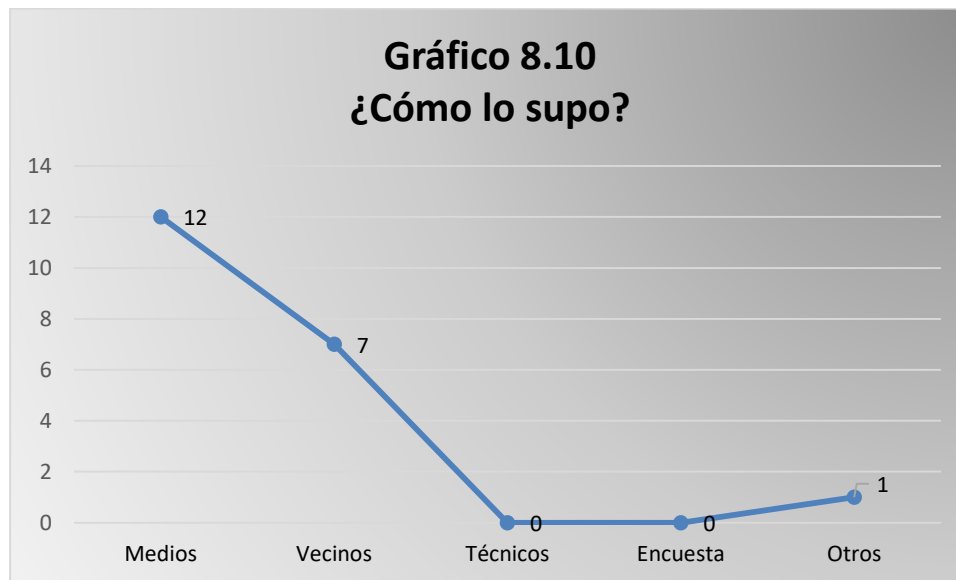
**Gráfico 8.9**  
**¿Cuándo lo supo?**



Tomando en cuenta las veinte respuestas positivas de la pregunta anterior podemos analizar lo siguiente: Un 40% de los encuestados dijeron que tienen menos de un mes que se enteraron, seguido de las personas que contestaron que tienen más de un año de conocer sobre el proyecto con un 15%, teniendo conocimiento de más de 1 mes por parte de la comunidad sobre el proyecto un 45%. 80 de las personas encuestadas no contestaron esta pregunta.

**Tabla 8-10. ¿Cómo lo supo?**

Forma	Datos	Porcentaje
Medios	12	60%
Vecinos	7	35%
Técnicos	0	0%
Encuesta	0	0%
Otros	1	5%

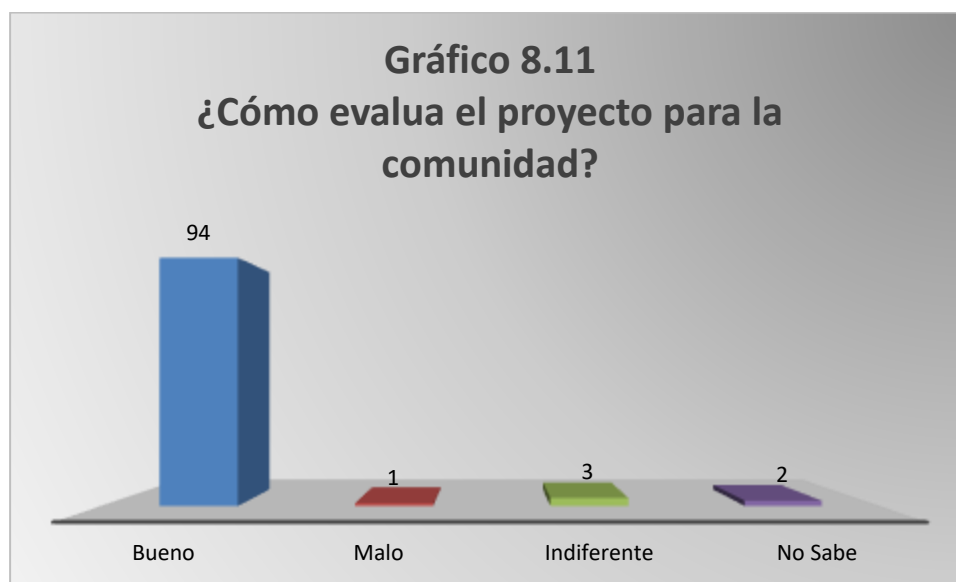


Sobre la forma en que las personas se enteraron, destaca el referente a los medios de comunicación contando con el 60% de los encuestados, parte del proyecto se ha difundido en primera instancia de vecino a vecino, dando como resultado 35%. 80 de las personas encuestadas no respondieron esta pregunta. 80 personas no respondieron esta pregunta.

**Tabla 8-11. ¿Cómo evalúa el proyecto para la comunidad?**

Evaluación	Datos	Porcentaje
Bueno	94	94%
Malo	1	1%
Indiferente	3	3%
No Sabe	2	2%





Un 94% de las personas encuestadas dijeron que el proyecto es bueno para la comunidad, 2% dijo no saber sobre el mismo, un 1% que dijo ser malo y un 3% que les parece indiferente. Esto nos muestra que las comunidades tienen buenas expectativas del proyecto y que piensa que el mismo puede brindar aportes en lo concerniente a empleo esporádicos en la fase de construcción del mismo.

**Tabla 8-12. Razones que sustenten la respuesta**

Beneficios e Impactos negativos		
Bueno	#	Malo
Empleo	3	
Mejor suministro de agua	71	
Beneficia a la comunidad	19	
No hay depósito de agua	1	1
No respondieron	6	
TOTAL	99	1
TOTAL%	99%	1%

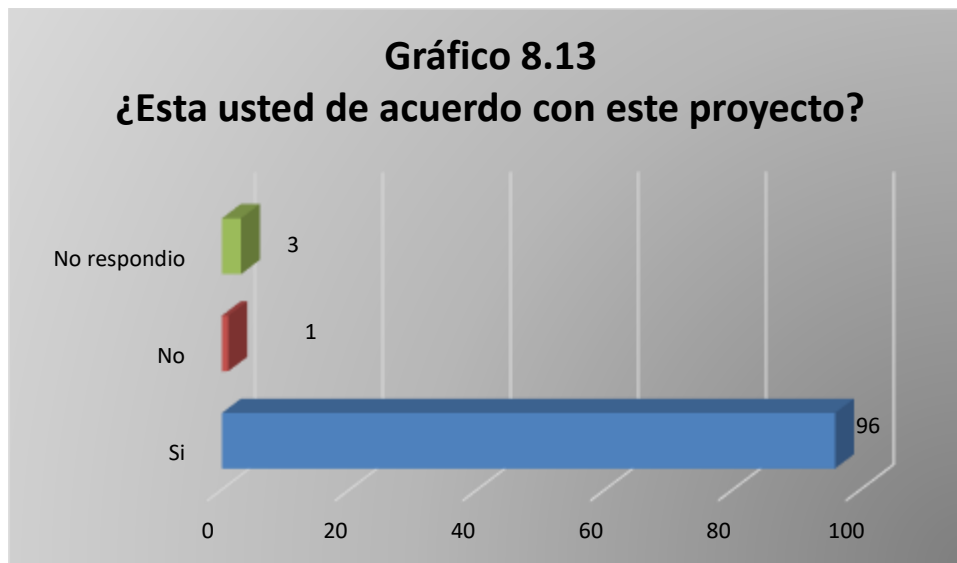
**Gráfico 8.12  
Razones**



En la sustentación de las respuestas, encontramos que un 99% de las personas tienen ideas positivas en cuanto al proyecto, debido que opinan que la generación de empleo, mejor suministro de agua y beneficio a la comunidad. En cuanto a los aspectos malos el 1% de los encuestados destacaron que no hay depósito de agua en la comunidad.

**Tabla 8-13. ¿Está usted de acuerdo con este proyecto?**

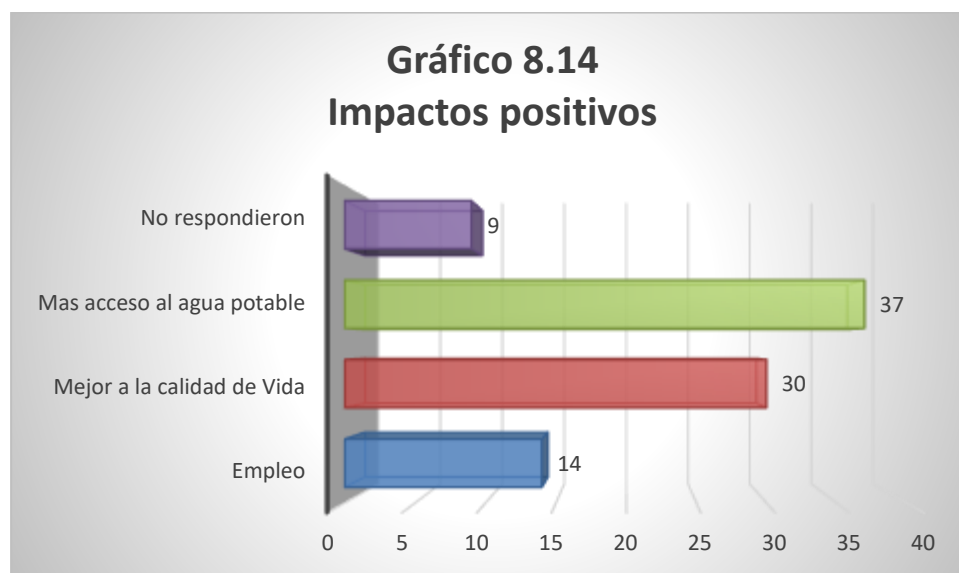
Evaluación	Datos	Porcentaje
Si	96	96%
No	1	1%
No respondió	3	3%



Un 96% de las personas encuestadas dijeron estar de acuerdo con el proyecto, mientras que 1% de las personas encuestadas dijeron no estar de acuerdo con el proyecto. El proyecto tiene la aceptación de la comunidad, pero la misma tiene sus expectativas con respecto al mismo, en lo que respecta a posibles fuentes de empleos y a un posible mejor abastecimiento de agua potable en sus comunidades, dando importancia a la probabilidad que las zonas topográficamente más altas puedan tener agua.

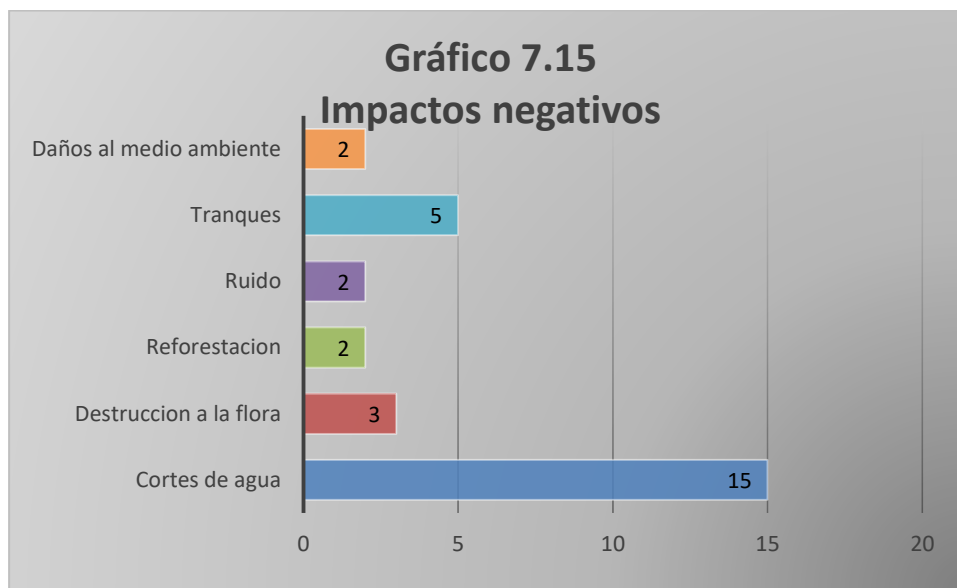
**Tabla 8-14. Impactos Positivos que generará este proyecto**

Evaluación	Datos	Porcentaje
Empleo	14	16%
Mejor a la calidad de Vida	30	33%
Mas acceso al agua potable	37	41%
No respondieron	9	10%



**Tabla 8-15. Impactos negativos que generará este proyecto**

Evaluación	Datos	Porcentaje
Cortes de agua	15	52%
Destrucción a la flora	3	10%
Reforestación	2	7%
Ruido	2	7%
Tranques	5	17%
Daños al medio ambiente	2	7%



En cuanto a los impactos positivos podemos hacer mención habrá más accesibilidad al agua potable en la comunidad. En cuanto a los impactos negativos, podemos hacer mención a los cortes de agua cuando empiece el proyecto en la comunidad.

**Tabla 8-16. ¿Cuál es el principal problema de la comunidad?**

Evaluación	Datos	Porcentaje
Transporte	3	3%
Agua	31	32%
Inseguridad	13	13%
Basura	12	12%
Calles	30	31%
No respondieron	8	8%



El principal problema de las comunidades de Villa Unida y Agua Bendita corresponde al suministro de agua potable. En segundo lugar, corresponde a las calles en mal estado, seguido de la inseguridad por falta de policías en las áreas de las comunidades. Las personas aceptan el proyecto debido a que se crean expectativas por la probable generación de más agua y la posible solución a su problemática continua.

#### **8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados**

El área a desarrollar ha sido anteriormente intervenida para el desarrollo de la actual Planta potabilizadora Federico Guardia Conte, por lo que no se espera algún tipo de afectación al patrimonio arqueológico o cultural.

#### **8.5. Descripción del Paisaje**

El paisaje que caracteriza el área está compuesto tanto por las estructuras de la Planta potabilizadora, así como de la vegetación que la rodea (malezas y algunas especies de arbustos y pequeños árboles aislados), tal como se muestra en la imagen a continuación.



*Foto 8.1. Paisaje del área*

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

En este apartado se identifican y evalúan los posibles impactos ambientales y sociales, asociados con los trabajos de construcción y operación del proyecto “Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento del Nuevo Módulo para la potabilización de agua, en la Planta Potabilizadora, Federico Guardia Conte (Chilibre)”.

La base para la identificación y evaluación de los impactos fue la descripción del proyecto aprobada por el promotor, el levantamiento de la línea base ambiental y el análisis de sensibilidad ambiental de los impactos que generará el desarrollo del proyecto.

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

#### **Identificación de Impactos**

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

El procedimiento metodológico consiste en la selección de los impactos más relevantes que, la construcción y operación del proyecto va a producir, con el objeto de realizar la evaluación de los mismos y establecer las medidas de prevención, mitigación o control de dichos impactos.

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

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

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

El número de efectos es demasiado grande.



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

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

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

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

### **Efectos Seleccionados**

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

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

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

### **Criterios de Encadenamiento**

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

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

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

ambientales relacionados. Con esta información se procede a la identificación de los efectos potenciales de las actividades del proyecto sobre el ambiente.

**Tabla 9-1. Actividades del proyecto y efectos ambientales potenciales**

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	EFFECTO AMBIENTAL POTENCIAL
<b>Fase de Construcción</b>	
Contratación de mano de obra	Generación de empleos temporales Aumento de las expectativas de empleo a nivel local y regional.
Transporte de materiales, equipos y trabajadores	Compactación del suelo (Afectación del suelo (vías de acceso) por paso de equipos y maquinaria hacia el proyecto). Posible derrame de combustible o aceite (de los equipos pesados o vehículos). Generación de gases, partículas y ruido producto de la combustión de los motores de máquinas, camiones y vehículos
Desmonte o limpieza de los sitios a intervenir	Afectación de la cobertura vegetal Erosión y sedimentación Compactación del suelo
Instalación de obras temporales (campamento, oficina, almacén, centro de acopio de materiales, etc.)	Generación de expectativas por posibilidad de empleo. Afectación de cobertura vegetal Generación de desechos
Movimiento de tierra	Erosión y sedimentación Afectaciones a la propiedad pública
Preparación y manejo de concreto y de otros materiales de construcción	Generación de partículas de polvo Generación de ruidos Generación de desechos (restos de materiales de construcción, caliche, etc)
Construcción de infraestructura	Demanda de bienes y servicios Afectación de la vegetación Erosión y sedimentación Desplazamiento de la fauna

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	EFFECTO AMBIENTAL POTENCIAL
Manejo de escombros y disposición de desechos	Afectación de áreas públicas y privadas Posible contaminación de cuerpos de agua por desechos
Fase de Operación	
Producción de agua y distribución de la misma a los usuarios	Generación de lodos Mejora de la calidad de vida de las comunidades Aumento del nivel de vida Aumento del valor de inmueble de las propiedades
Manejo de los vertidos de la planta potabilizadora	Posible afectación de la flora y fauna acuática en el punto de descarga
Mantenimiento de las estructuras e instalaciones del proyecto	Aumento de las expectativas de empleo a nivel local Generación de residuos
Generación de desechos sólidos y líquidos	Acumulación de los desechos de origen doméstico en el lugar de trabajo Posible afectación del entorno por mal manejo de los desechos provenientes del edificio de químicos.

### Evaluación de Impactos Potenciales.

Para la cuantificación de los impactos se ha utilizado el método de los Criterios Relevantes Integrados (Ingeniería Caura, 1997). En base a este método se hace una descripción de cada efecto identificado, de acuerdo a los criterios de intensidad, duración, desarrollo, extensión y reversibilidad.

**Tabla 9-2. Criterios considerados para la evaluación de impactos y su valoración**

CRITERIO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN		PUNTOS
Intensidad	I	Cuantificación de la fuerza o peso con que se manifiesta el impacto		Alta	10
				Media	5
				Baja	2
Duración	D	Período de tiempo durante el cual se sienten las repercusiones del proyecto	Largo	>5 años	10
			Mediano	2-5 años	5
			Corto	1-2 años	2
Desarrollo	De	Califica el tiempo en que el impacto tarda en desarrollarse completamente, es decir la forma cómo evoluciona el impacto	Rápido	Menos de 1 mes	10
			Moderado	Entre 1 y 12 meses	5
			Lento	Más de 12 meses	2
Extensión	E	Medida de la dimensión espacial o superficie en la que ocurre la afectación		Generalizado	10
				Local	5
				Puntual	2
Reversibilidad	R	Expresión de la capacidad del medio para retornar a una condición similar a la original	Irreversible	Baja o irrecuperable	10
			Parcialmente reversible	Media. El impacto es reversible entre 10 y 50 años	5
			Reversible	Alta. El impacto es reversible en corto plazo	2

Para cada impacto se determina un índice que engloba el total de los índices de impacto, conocido como Valor de Impacto Ambiental (VIA). Este VIA se obtiene a partir del producto ponderado de los criterios Intensidad, Duración, Desarrollo, Extensión y Reversibilidad para cada impacto, en base a la siguiente fórmula:

$$VIA = (I * W_i) + (D * W_d) + (De * W_{de}) + (E * W_e) + (R * W_r)$$

Donde:

$VIA = Valor\ del\ Impacto\ Ambiental$

$Wi = peso\ con\ que\ se\ pondera\ la\ Intensidad$  (0.20)

$Wd = peso\ con\ que\ se\ pondera\ la\ Duración$  (0.25)

$Wde = peso\ con\ que\ se\ pondera\ el\ Desarrollo$  (0.15)

$We = peso\ con\ que\ se\ pondera\ la\ Extensión$  (0.25)

$Wr = peso\ con\ que\ se\ pondera\ la\ Reversibilidad$  (0.15)

y  $Wi + Wd + Wde + We + Wr = 1$

El VIA varía entre un mínimo de 2 y un máximo de 10.

Adicionalmente se considera el carácter, identificando si el impacto es Positivo (Beneficioso) o Negativo (Perjudicial).

En la interpretación de los resultados se puede afirmar que el grado de importancia o Relevancia del impacto evaluado está en función de los puntajes mostrados en el Tabla 9-3.

**Tabla 9-3. Valor de Importancia Ambiental de los impactos**

Importancia	VIA
Muy significativo	$\geq 8$
Significativo	6-7.9
Poco significativo	4.6-5.9
No significativo	$\leq 4.5$

Esto normalmente significa que a un impacto con más de 8 puntos hay que darle toda la atención posible y evitar hasta donde se pueda, que se produzca; es decir, en cuanto sea posible, aplicar serias medidas preventivas. En el otro extremo aquellos de menos de 4.5 requieren si acaso de una mínima atención, excepto cuando el impacto ocurra en una zona muy crítica, o sea, donde también se producirán otros varios impactos, algunos de alta magnitud.

En las Tablas 9.4 y 9.5 se identifican los impactos a ser evaluados, en función de los componentes afectados en cada Medio y las actividades del proyecto relacionadas, tanto para la Etapa de Construcción como para la Etapa de Operación.

**Tabla 9-4. Impactos a evaluar en función del Medio impactado y actividades del proyecto.**

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

Medio	Componentes impactados	Actividades o eventos relacionados	Impactos a ser Evaluados
FÍSICO	Suelo, agua	Limpieza y desmonte (en ciertas áreas)	Erosión y sedimentación
		Movimientos de tierra (excavaciones)	
		Adecuación de sitios provisionales	
		Desplazamiento de camiones y vehículos	Compactación del suelo
		Actuaciones sobre el terreno	
		Uso de compactadoras	
		Trasiego de combustible y lubricantes en sitio	Contaminación del suelo por derrames
		Desperfecto de máquinas	
		Almacenamiento de combustible	
		Desmonte y limpieza del terreno	Pérdida de suelos
		Construcción de las obras	
	Agua	Desmonte y limpieza del terreno,	Alteración de la calidad del agua de las zanjias pluviales o escorrentías
		Movimientos de tierra (excavaciones)	
		Manejo de hidrocarburos	
BIOLÓGICO	Aire	Desplazamiento de camiones y vehículos	Generación de polvo, emisiones y ruido
	Vegetación	Desmonte y limpieza del terreno	Afectación de la vegetación (en algunos sitios)
	Fauna	Desmonte de la vegetación	Desplazamiento de fauna
		Construcción de edificaciones	
		Desplazamiento de camiones y vehículos	Atropello de animales
SOCIO-ECONÓMICO	Socio-económico	Actividades constructivas del proyecto	Ocurrencia de accidentes
		Contratación de mano de obra temporal	Generación de empleos
		Construcción del proyecto	

Medio	Componentes impactados	Actividades o eventos relacionados	Impactos a ser Evaluados
		Consumo de bienes y servicios locales	Dinamización de la economía
		Compra de insumos y materiales	
		Pago de impuestos	
		Alquiler de equipos	
		Contratación de mano de obra	

**Tabla 9-5. Evaluación de Impactos. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

ID	Impacto	Carácter	Intensidad 0.2	Duración 0.25	Desarrollo 0.15	Extensión 0.25	Reversibilidad 0.15	VIA	Relevancia
1	Erosión y sedimentación	-	2	2	2	2	2	2	No significativo
2	Compactación del suelo	-	5	2	2	2	2	2.6	No significativo
3	Contaminación del suelo por derrames	-	2	2	5	2	2	2.45	No significativo
4	Pérdida de suelos	-	2	2	5	2	5	2.45	No significativo
5	Alteración de la calidad del agua	-	2	2	5	2	2	2.45	No significativo
6	Generación de polvo, emisiones y ruido	-	5	2	5	2	2	3.05	No significativo
7	Afectación de la vegetación	-	2	5	10	2	2	3.95	No significativo
8	Desplazamiento de fauna	-	2	2	10	2	5	3.65	No significativo
9	Atropello de animales	-	2	2	2	2	5	2.45	No significativo
10	Ocurrencia de accidentes	-	2	2	2	2	2	2	No significativo



ID	Impacto	Carácter	Intensidad 0.2	Duración 0.25	Desarrollo 0.15	Extensión 0.25	Reversibilidad 0.15	VIA	Relevancia
11	Generación de empleos	+	5	2	5	5	2	3.8	No significativo
12	Dinamización de la economía	+	5	2	2	2	2	2.6	No significativo

**Tabla 9-6. Impactos a evaluar en función del Medio impactado y actividades del proyecto.**

**ETAPA DE OPERACIÓN**

Componentes impactados	Actividades o eventos relacionados	Impactos a ser Evaluados
Agua, socioeconómico	Producción y abastecimiento de agua	Aumento de las condiciones de sanidad y calidad de vida Mayor disponibilidad del agua en cantidad y calidad Generación de beneficios ambientales y socioeconómicos
Agua, flora y fauna acuática, socioeconómico	Operación de la planta potabilizadora	Posible afectación de la flora y fauna acuática en el punto de toma
	Mantenimiento de la planta potabilizadora	Posible irregularidad en el desempeño óptimo de la PTAP y por ende que no cumpla con las características de descarga del agua tratada por inadecuado mantenimiento de la misma.
Socioeconómico	Mantenimiento de las estructuras e instalaciones del proyecto	Aumento de las expectativas de empleo a nivel local Valorización del espacio y propiedad pública Generación de residuos
Socioeconómico y Cultural	Contratación de mano de obra permanente	Generación de empleo
	Generación de desechos sólidos y líquidos en el edificio de químicos de la PTAP.	Acumulación de los desechos de origen doméstico en el lugar de trabajo Posible afectación del entorno por mal manejo de los desechos provenientes del edificio de químicos

**Tabla 9-7. Evaluación de Impactos. ETAPA DE OPERACIÓN**

ID	Impacto	Carácter	Intensidad 0.2	Duración 0.25	Desarrollo 0.15	Extensión 0.25	Reversibilidad 0.15	VIA	Relevancia
1	Aumento de las condiciones de sanidad y calidad de vida al disponer de agua para las actividades cotidianas de limpieza e higiene personal	+	10	10	5	5	5	7.25	Significativo
2	Mayor disponibilidad de agua en cantidad y calidad	+	10	10	5	5	5	7.25	Significativo
3	Generación de beneficios ambientales y socioeconómicos	+	10	10	2	5	5	6.8	Significativo
4	Posible afectación a la flora y fauna acuática en el punto de toma	-	2	2	5	2	2	2.45	No significativo
5	Posible irregularidad en el desempeño óptimo de la PTAP y por ende que no cumpla con las características de descarga del agua tratada por inadecuado mantenimiento de la misma	-	2	5	10	2	2	3.95	No significativo
6	Aumento de las expectativas de empleo a nivel local	+	2	2	5	2	2	2.45	No significativo

ID	Impacto	Carácter	Intensidad 0.2	Duración 0.25	Desarrollo 0.15	Extensión 0.25	Reversibilidad 0.15	VIA	Relevancia
7	Valorización del espacio y propiedad pública	+	2	10	5	2	5	4.9	Poco significativo
8	Generación de residuos	-	5	5	2	2	2	3.35	No significativo
9	Generación de empleo	+	2	2	5	2	2	2.45	No significativo
10	Acumulación de los desechos de origen doméstico en el lugar de trabajo	-	2	5	2	2	2	2.75	No significativo
11	Posible afectación del entorno por mal manejo de los desechos	-	2	5	2	2	2	2.75	No significativo

En la Tabla 9-8 se listan los impactos evaluados de mayor a menor relevancia, independientemente de su carácter (beneficioso o perjudicial).

**Tabla 9-8. Relevancia de Impactos Negativos.**

ID	Impacto	Carácter	VIA	Relevancia
<b>CONSTRUCCIÓN</b>				
1	Erosión y sedimentación	-	2	No significativo
2	Compactación del suelo	-	2.6	No significativo
3	Contaminación del suelo por derrames	-	2.45	No significativo
4	Pérdida de suelos	-	2.6	No significativo
5	Alteración de la calidad del agua	-	2.45	No significativo
6	Generación de polvo, emisiones y ruido	-	3.05	No significativo
7	Afectación de la vegetación	-	3.95	No significativo
8	Desplazamiento de fauna	-	3.65	No significativo
9	Atropello de animales	-	2.45	No significativo
10	Ocurrencia de accidentes	-	2	No significativo
<b>OPERACIÓN</b>				
1	Posible afectación a la flora y fauna acuática en el punto de toma	-	2.45	No significativo
2	Posible irregularidad en el desempeño óptimo de la PTAP y por ende que no cumpla con las características de descarga del agua tratada por inadecuado mantenimiento de la misma	-	3.95	No significativo
3	Generación de residuos	-	3.35	No significativo
4	Acumulación de los desechos de origen doméstico en el lugar de trabajo	-	2.75	No significativo
5	Posible afectación del entorno por mal manejo de los desechos	-	2.75	No significativo

**Tabla 9-9. Relevancia de Impactos Positivos.**

ID	Impacto	Carácter	VIA	Relevancia
	<b>CONSTRUCCIÓN</b>			
1	Generación de empleos	+	3.8	No significativo
2	Dinamización de la economía	+	2.6	No significativo
	<b>OPERACIÓN</b>			
1	Aumento de las condiciones de sanidad y calidad de vida al disponer de agua para las actividades cotidianas de limpieza e higiene personal	+	7.25	Significativo
2	Mayor disponibilidad de agua en cantidad y calidad	+	7.25	Significativo
3	Generación de beneficios ambientales y socioeconómicos	+	6.8	Significativo
4	Aumento de las expectativas de empleo a nivel local	+	2.45	No significativo
5	Valorización del espacio y propiedad pública	+	4.9	Poco significativo
6	Generación de empleo	+	2.45	No significativo

## **9.4. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO.**

### **Análisis de los Impactos Sociales**

A nivel de las comunidades impactadas por el desarrollo del proyecto se van a generar algunas plazas de trabajo (mano de obra no calificada) y un dinamismo en el sector de servicios y materiales (alimentos, seguridad, etc.), pues cada actividad del proyecto representa una inversión que demandan bienes y servicios tanto para la misma obra, como para las necesidades de sus trabajadores directos e indirectos.

Este proyecto tendrá positivas repercusiones en las condiciones y calidad de vida de las comunidades beneficiadas, al mejorar la continuidad del servicio de agua potable existente en la provincia de Panamá.

El impacto social implica definirlo como el conjunto de beneficios que reciben los usuarios directa e indirectamente. Los beneficios se determinan como aquellas aportaciones de los servicios de agua potable al desarrollo humano y social de las comunidades beneficiadas. Implica un bienestar para el ser humano; ya que podrán mejorar notablemente sus condiciones de vida y salud.

Un impacto social significativo es que la gente aprenda a valorar y proteger el vital líquido desde la óptica de una gestión integrada y sostenible de los recursos naturales de que disponen en su entorno.

### **Análisis de los Impactos Económicos**

La realización de este proyecto requiere de la compra de insumos, y de servicios de contratistas (alquiler de equipos de trabajo u otros servicios), lo cual le imprimirá dinámica al sector de bienes y servicios, representando esto un moderado auge económico para el área de influencia directa del proyecto. También en la etapa de operación se requiere de mano de obra, aunque a menor tenor, para las actividades de mantenimiento y de los servicios requeridos para la operación y mantenimiento de todas las instalaciones del proyecto (Nuevo módulo de la PTAP, tanque de e instalaciones conexas). Esto representará beneficios económicos para algunos trabajadores y sus familias.

## **10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) presenta las acciones y procedimientos o instrucciones básicas que deben tomarse en cuenta para prevenir, mitigar o minimizar los impactos ambientales potenciales que puede generar la puesta en marcha del proyecto. A cada impacto seleccionado se le ha incorporado una serie de medidas o acciones de prevención y mitigación con miras a controlar o reducir la incidencia ambiental negativa como resultado de las diferentes actividades que se llevarán a cabo durante la construcción y operación del proyecto.

### **10.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS**

A continuación, se presentan las medidas propuestas para prevenir, mitigar o corregir los impactos ambientales evaluados en el Capítulo 9. Estas medidas, se presenta en función del impacto y del componente ambiental afectado por el mismo, indicado la medida, los responsables de su ejecución y de su supervisión, un estimado de costos en el caso que sea factible y la fase del proyecto en la cual el impacto se presenta y las medidas que deben ser ejecutadas.



**Tabla 10-1. Erosión y Sedimentación**

Impacto	Erosión y Sedimentación			
Componente afectado	Suelo y agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/.)	Fase
Acumular y conservar la capa de suelo orgánico que será removida para utilizarla posteriormente en la recomposición de la cobertura vegetal, con miras a la recuperación de los sitios intervenidos temporalmente.	Promotor, Contratista	MIAMBIÉ NTE, Municipio de Panamá	3,500.00	Construcción
El material sobrante de la excavación se depositará en lugares previamente aprobados por la inspección, y deberá ser retirado del sitio de las excavaciones tan pronto como sea posible, con la finalidad de evitar su acumulación.			Costos de ingeniería	
Minimizar desplazamientos de maquinaria pesada en las áreas a intervenir, por lo que estas deberán estar delimitadas y señalizadas.			Costos de ingeniería	
El área de almacenamiento de excedentes de excavación, deberán tener protección, para ello se debe cubrir el material con plástico o lona, para evitar el lavado o arrastre por aguas lluvias. De igual manera para el transporte de material en volquetas, deberá estar cubierto.			5,000.00	

**Tabla 10-2. Pérdida de suelos**

Impacto	Pérdida de suelos			
Componente afectado	Suelo, uso de suelo, agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/.)	Fase
Programar las actividades de mayor incidencia sobre el suelo en época de verano para evitar o minimizar la erosión hídrica. Evitar la erosión colocando estructuras de contención como contrapesos de rocas (gaviones), zanjas o canales de infiltración y colectores de aguas lluvias	Promotor, Contratista	MIAMBIE NTE, Municipio de Panamá	Costos incluidos en la ingeniería del proyecto	Construcción
El material sobrante de la excavación se depositará en lugares previamente aprobados por la inspección y se reutilizará en otros sitios para los fines de revegetación de las áreas temporalmente intervenidas.			Costo administrativo	Antes y durante la Construcción
Cubrir con plástico los escombros que se generen en el sitio del proyecto, para evitar el levantamiento de polvo o material particulado. (pérdidas de suelo por erosión eólica en época seca).	Promotor, Contratista	MIAMBIE NTE, Municipio de Panamá	6,000.00	Construcción

**Tabla 10-3. Compactación del suelo**

Impacto	Compactación del suelo			
Componente afectado	Suelo, agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/. )	Fase
Evitar la compactación de suelos aledaños al sitio de obras	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE , Municipio de Panamá, ACP	Honorarios del inspector ambiental	Construcción
Remover la vegetación solamente en los sitios debidamente marcados y delimitados para este fin, particularmente en zonas con vegetación arbórea.				
Establecer zonas de acumulación temporal de residuos sólidos en áreas previamente designadas			2,000.00	

**Tabla 10-4 Afectación de la vegetación**

Impacto	Afectación de la vegetación			
Componente afectado	Vegetación, fauna			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/. )	Fase
Demarcar previo al desmonte de la vegetación, los sitios de obras civiles, a fin de disminuir la presión sobre este recurso biótico.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, Municipio de Panamá, ACP	Sin costo	Construcción
Prohibición de toda quema de residuos, materiales o vegetación				
Cumplir con la Resolución ANAM AG-0235-2003 Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala y eliminación de sotobosques o formaciones gramíneas, que	Promotor	MIAMBIENTE, ACP	A definir por la autoridad competente	Antes de la Construcción

Impacto	Afectación de la vegetación			
Componente afectado	Vegetación, fauna			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/.)	Fase
se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones.				

**Tabla 10-5. Desplazamiento de la fauna**

Impacto	Desplazamiento de la fauna			
Impacto	Reducción de hábitat para la fauna			
Componente afectado	Fauna			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos	Fase
Limitar el acceso de trabajadores y vehículos sólo a las áreas de construcción	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE, Municipio de Panamá	1000.00	Construcción
Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.				
Confeccionar letreros de prohibido cazar animales y de proteger a la fauna del área.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE Municipio de Panamá	2,000.00	Previo y durante la construcción

**Tabla 10-6. Alteración de la calidad del agua**

Impacto	Alteración de la calidad del agua			
Componente afectado	Agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/.)	Fase
Instruir al personal sobre la necesidad de no depositar en los drenajes o zanjales pluviales o en el lago elementos como troncos, ramas, rocas grandes u otro material de desecho (escombros, caliche)	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE Municipio de Panamá	Honorarios del inspector ambiental	Construcción

Impacto	Alteración de la calidad del agua			
Componente afectado	Agua			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/.)	Fase
No se debe interrumpir u obstruir ninguna zanja o cuneta. Estas canalizaciones o drenajes se deberán mantener en buen estado, a fin de que circulen sin impedimento alguno las aguas de escorrentías pluviales.				
Implementar de ser necesario obras de conservación de suelos (barreras de contención, zanjas de infiltración)			Costos incluidos en la medidas de control de erosión y sedimentación	
No desmontar árboles o vegetación adyacente a los frentes de trabajo más allá de las áreas previamente delimitadas y señalizadas.			Honorarios del inspector ambiental	

**Tabla 10-7. Probable ocurrencia de accidentes**

Impacto	Probable ocurrencia de accidentes			
Componente afectado	Socioeconómico			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/.)	Fase
Establecer un sistema de señalización adecuado según las áreas de trabajo.	Promotor, Contratista	MIAMBIENTE , MITRADEL	4,000.00	Construcción
Educar a los trabajadores sobre las medidas de seguridad laboral e higiene ocupacional		MIAMBIENTE MINSA Municipio de Panamá	1,500.00	
Proporcionar a los trabajadores los equipos de protección personal (cascos, guantes, botas, tapones, arneses, lentes, mascarillas, etc.)			2,500.00	
Velar por el uso obligatorio de los equipos de protección personal.		MIAMBIENTE		
Cumplir con los periodos de descanso establecidos		Municipio de Panamá, MITRADEL	Honorarios del inspector ambiental	
Impedir en lo posible el acceso de personas ajenas al área de trabajo (ej, familiares, amigos, etc.), ya que esto puede provocar distracciones o accidentes. Queda además prohibido fumar o hacer fogatas en el área de influencia del proyecto				

**Tabla 10-8. Contaminación del Suelo por Derrames**

Impacto	Contaminación del Suelo por Derrames			
Componente afectado	Suelo y agua			
Medidas	Responsabl e	Supervisión	Costos (B./.)	Fase
Mantener en buen estado la maquinaria y equipos pesados durante la construcción	Promotor, Contratista	MIAMBIEN TE, Municipio de Panamá	1,500.00	Construcci ón
Las actividades de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se realizarán fuera del sitio de obra en instalaciones o lugares autorizados para tal fin y se deberá contar con kit antiderrame. Los residuos serán gestionados conforme a su naturaleza y de acuerdo a la normativa vigente. Se evitará cualquier acción que pueda provocar vertidos hacia el ambiente y se contará con material absorbente para evitar derrames (arena, trapos, aserrín). No se localizarán zonas de almacenamiento de materiales y sustancias cerca de algún cuerpo de agua.			2,000.00	

**Tabla 10-9. Generación de polvo, emisiones y ruido**

Impacto	Generación de polvo, emisiones y ruido			
Componente afectado	Aire y socioeconómico			
Medidas	Responsabl e	Supervisión	Costos (B/.)	Fase
Humedecer periódicamente el área durante la época seca para evitar el material particulado al aire (uso de camión cisterna o en su defecto personal con mochilas para tal fin a modo de rociar manualmente sino es posible con cisterna)	Promotor, Contratista	MIAMBIEN TE, Municipio de Panamá	2,500	Construcci ón
Efectuar mantenimiento de los equipos pesados y particulares para evitar emisiones de fuentes móviles				
Establecimiento de un cronograma para la operación de la maquinaria y equipo de construcción a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.			5,000.00	
Prohibición de toda quema de residuos, materiales o vegetación desmontada.		MIAMBIEN TE	Honorarios del inspector ambiental	
Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección respiratoria o auditiva, si la actividad así lo requiere.		MIAMBIEN TE, MITRADEL	Costo administrativo	



**Tabla 10-10. Posible atropello de animales**

Impacto	Posible atropello de animales			
Componente afectado	Fauna			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/.)	Fase
Colocar al menos 2 letreros en sitios visibles sobre la prohibición de cazar animales y de proteger a la fauna del área	Promotor Contratista	MIAMBIENTE Municipio de Panamá	1,500.00	Antes de la construcción
Señalizar debidamente las áreas de trabajo			800.00	
Realizar charlas de educación ambiental sobre protección de la fauna terrestre.  Debe evitarse dar muerte, molestar, dañar, cazar o comercializar, cualquier especie de fauna presente en el sitio de la obra o en sus alrededores.		MIAMBIENTE	Honorarios del inspector ambiental	
Regular la velocidad de los vehículos, maquinarias y camiones que transitarán dentro de áreas que no han sido intervenidas para evitar el atropello o accidente con la fauna del área		MIAMBIENTE, ATTT, MOP, ACP	Honorarios del inspector ambiental	Construcción

**Tabla 10-11. Generación de residuos, acumulación de desechos de origen doméstico y posible afectación del entorno por mal manejo de desechos procedentes del laboratorio de la PTAP**

Impactos	Generación de residuos Acumulación de desechos de origen doméstico			
Componente afectado	Suelo, aire, socioeconómico			
Medidas	Responsable	Supervisión	Costos (B/. )	Fase
Los residuos sólidos que se generan durante la operación de las obras del proyecto son de diversos tipos. Una buena clasificación de los mismos según su tipo permitirá un adecuado manejo, ya que al separar correctamente los residuos se puede aprovechar un mayor porcentaje de material reciclable, disminuyendo así el volumen total a disponer en el relleno sanitario	Promotor.	MIAMBIENTE, Municipio de Panamá MINSA	Costos de la administración y Mantenimiento de las instalaciones del IDAAN	Operación
El almacenamiento de los residuos debe hacerse recipientes debidamente rotulados, con el código de colores para cada tipo de material a contener; el tamaño y tipo del recipiente dependerá de la cantidad y tipología de los residuos generados.				
En cuanto al manejo de la basura durante esta etapa se presentarán ejemplos prácticos de los beneficios de la separación de material orgánico, plásticos, metales, vidrios y papeles del resto de la basura sobre la salud ambiental del entorno; y la utilidad práctica de su reciclaje y aprovechamiento	Promotor	MIAMBIENTE, MINSA Municipio de Panamá	Costos de la administración y mantenimiento del IDAAN	Operación

Se estima la inversión de un monto de B/. 40,800.00 en concepto de mitigación ambiental para la fase de construcción.

## **10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas**

En las Tablas 10.1 a 10.11 se describen los entes responsables de la ejecución y supervisión del cumplimiento de las medidas ambientales establecidas.

## **10.3. Monitoreo**

### ***Objetivos***

- Señalar los impactos detectados en el EsIA y comprobar que las medidas preventivas y/o correctivas propuestas se han realizado y son eficaces.
- Detectar los impactos no previstos en el EsIA y proponer las medidas correctoras adecuadas y velar por su ejecución y eficacia.
- Comprobar y verificar los impactos previstos.

### ***Funciones***

El monitoreo ambiental lo realizará el promotor del proyecto. Para este fin contratará los servicios profesionales de un Inspector Ambiental o designará a un técnico especializado en asuntos ambientales, con el objeto de darle seguimiento al Plan de Monitoreo.

Para la ejecución del Plan de Monitoreo, el promotor, a través del Inspector Ambiental, le dará seguimiento a las acciones, medidas, planes y programas incluidos en el PMA. El personal de monitoreo ambiental debe observar todas las actividades durante la etapa de construcción y operación del proyecto

El Ingeniero Ambiental o el Inspector Ambiental contratado, deberá cumplir con las siguientes responsabilidades.

- Realizar las actividades de monitoreo periódicamente.
- Mantener una base de datos del proyecto relacionada con el EsIA, la resolución que lo apruebe y demás compromisos adquiridos de cumplimiento obligatorio.
- Elaborar los informes de monitoreo para las entidades competentes (MIAMBIENTE, MINSA, etc).
- Elaborar informes periódicos sobre la situación ambiental del Proyecto.

- Cumplir con todo lo establecido en el PMA.
- Mantener informado al Promotor sobre cualquier incumplimiento dentro de las 24 horas de haberse producido dicho incumplimiento.

El campamento, sus instalaciones, el almacén y el centro de acopio de materiales deberán ubicarse en zonas de mínimo riesgo de contaminación para las aguas superficiales y para la vegetación.

El movimiento de tierra puede provocar incomodidades y quejas de parte de los residentes del área y también afectar en cierto modo el desplazamiento y tranquilidad de la fauna que habita las zonas con vegetación, aunque bien controlados y manejados estos impactos no serán significativos.

Después de realizado el movimiento de tierra, pueden generarse diversos desechos como material excedente y escombros, particularmente en vías públicas. Estos deberán depositarse en lugares previamente seleccionados para ello, ya sea para otros rellenos o para su disposición adecuada, contando con los respectivos permisos de uso de terrenos para tal fin.

Se realizarán monitoreos mensuales en las obras de control de erosión, a fin de verificar su efectividad o necesidad de implementar las mismas cuando sea necesario.

El monitoreo biológico consiste en realizar un control de las áreas con vegetación tipo arbórea y arbustiva que serán intervenidas, de forma que se minimicen los impactos a la flora existente.

El periodo de monitoreo durante la Fase de Construcción abarcará todos los componentes de desarrollo del Proyecto. Durante la Fase de Operación se tendrá que supervisar o verificar el adecuado mantenimiento de las estructuras y maquinarias de la PTAP.

Los resultados del plan de monitoreo se evaluarán y documentarán en informes, semestrales y anuales. Eventos imprevistos como accidentes que ocasionen derrames de sustancias peligrosas o programas especiales y extraordinarios de reparaciones y mantenimiento, accidentes laborales, siempre requerirán de informes especiales para documentar la magnitud de los impactos y la efectividad de la respuesta.

**Tabla 10-12. Cronograma de Monitoreo Ambiental (etapa de construcción).**

	FM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	Costo B/.
Medidas de Mitigación (durante el desarrollo del proyecto)	C																										40,800.00
Monitoreos de Material particulado	S																										2,400.00
Monitoreos de ruido ambiental y ruido laboral																											4,800.00

**FM: Frecuencia de Monitoreo**

**C: Continuo S: Semestral**

**Tabla 10-13 . Cronograma de Monitoreo Ambiental (etapa de operación).**

	FM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Costo B/.
Medidas de Mitigación	C																									Administración y mantenimiento de la obra
Manejo y disposición de desechos de residuos y desechos sólidos (separación, reciclaje, disposición adecuada)	C																									Administración y mantenimiento de la obra
Mantenimiento y funcionalidad del nuevo módulo de la Planta potabilizadora	S																									Administración y mantenimiento de la obra

**FM: Frecuencia de Monitoreo**

**C: Continuo**

**S: Semestral**

Costo estimado del monitoreo: B/. 48,000.00

#### 10.4. Cronograma de ejecución

Las actividades a monitorear se efectuarán según el cronograma que se presenta en la Tabla 9-12 o el periodo sugerido en la Resolución de aprobación del EsIA.

**Tabla 10-14. Cronograma para la ejecución de los monitoreos ambientales**

Plan de Manejo / meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Medidas de Mitigación																								
Monitoreo																								

## 10.7. PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE LA FAUNA Y FLORA

Durante el levantamiento de la línea base ambiental, no se identificaron especies de flora con características de conservación que puedan ser afectadas, por lo que no amerita la realización de un Plan de Rescate y Reubicación.

Durante la caracterización de la fauna tampoco se identificaron especies de mamíferos vulnerables (bajo riesgo) en el área donde se llevará a cabo el proyecto, ni de anfibios o reptiles. Se identificaron algunas especies de aves categorizadas como vulnerables, sin embargo, por las características de las mismas, se recomienda la utilización de la metodología del ahuyentamiento, ya que su captura puede desencadenar cambios fisiológicos importantes que degeneren en algún tipo de amenaza a la integridad de las aves.

## 10.11. COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

El costo de gestión ambiental total por todas las actividades de prevención, mitigación, corrección y compensación es de B/. 48,000.00

**Tabla 10-15. Costo de la Gestión Ambiental para este proyecto**

IMPACTO/PLAN	COSTO DE MEDIDAS (B/.)
Medidas de Mitigación de Impactos Ambientales	40,800.00
3.1. Plan de monitoreo	7,200.00
TOTAL	48,000.00



## **12. EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES**

### **12.1. FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS.**

A continuación se presentan las firmas de las profesionales participantes debidamente notariadas:

### **12.2. NÚMERO DE REGISTRO DE LOS CONSULTORES.**

<b>Nombre del Profesional</b>	<b>N° de Registro en MIAMBIENTE</b>	<b>Profesión/Temas</b>	<b>Firma</b>
Miguel Flores	IAR-055-2000	Ing. Agrícola, PhD Descripción del Proyecto Identificación de Impactos Plan de Manejo Ambiental	
Juan Antonio Ortega	IRC-057-2009 Registro Arqueológico (INAC-DNPH-0809)	Antropólogo Descripción Medio Socioeconómico Plan de Participación Ciudadana Prospección Arqueológica	

<b>PERSONAL DE APOYO</b>			
Herminio Rodríguez	CTNA-2450-88	Ingeniero Forestal Inventario Forestal	
Ailyn Cheng	-----	Bióloga Compilación	
Wendy Velez	-----	Bióloga Descripción biológica	
Gianna Arroyo	-----	Control de Calidad	

### 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La ejecución del proyecto ““Estudio, diseño, construcción, operación y mantenimiento del nuevo módulo para la potabilización de agua, en la Planta Potabilizadora, Federico Guardia Conte (Chilibre)””, ubicado en el corregimiento de Chilibre, distrito de y provincia de Panamá, es viable y factible ambientalmente.

La participación ciudadana arrojó como resultado que de las cien (100) personas encuestadas el 96% se encuentra de acuerdo con la ejecución del proyecto, manteniendo expectativas positivas por el desarrollo del mismo.

Los impactos ambientales negativos que se generan como parte de las acciones del proyecto, son mitigables, lo cual está acorde con el Decreto Ejecutivo No 123 del 14 de agosto de 2009 y las Normas y Disposiciones Sectoriales (MIVIOT, MOP, MIAMBIENTE, MINSA, ARAP, entre otros).

De los 12 impactos evaluados para la fase de construcción, tres (3) corresponden al medio socioeconómico, y nueve (9) corresponden a los medios físico y biológico. De estos impactos dos (2) son beneficiosos o positivos, perteneciendo ambos a impactos sobre el medio socioeconómico.

Los impactos negativos evaluados para la fase de construcción, diez (10) han sido calificados como de relevancia no significativos, ya que los mismos pueden ser controlados a través de la ejecución de medidas de mitigación de fácil aplicación.

De los 11 impactos evaluados para la fase de operación, nueve (9) corresponden al medio socioeconómico y cultural, y dos (2) corresponden a los medios físico y biológico. De los impactos evaluados para esta fase, ocho (8) son beneficiosos y están relacionados a la generación de empleomanía y a las mejoras a la calidad del servicio de abastecimiento de agua potable. Los impactos negativos, cinco (5), corresponden a las posibles afectaciones a la flora y fauna acuática en el punto de toma, y los relacionados con la generación de residuos y desechos de origen doméstico

#### ***Recomendaciones:***

Cumplir con el Plan de Manejo Ambiental (PMA), aquí consignado, el cual incluye medidas específicas para la protección del suelo, agua, aire, vegetación, fauna y la salud humana, en general.

Implementar las medidas de seguridad requeridas para este tipo de proyecto, entre las cuales están: Uso de maquinaria en buen estado, operadores entrenados, adquisición y uso de equipo de protección personal.

Contar con profesionales idóneos responsables, para el control ambiental y otras actividades que garanticen el cumplimiento de las normas ambientales que se exigen para este proyecto.

Contratar la mayor cantidad de mano de obra posible de las comunidades locales, como responsabilidad social del Promotor.

## **14. BIBLIOGRAFÍA**

- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 1998. Ley 41 de 1 de Julio de 1998 (Ley General del Ambiente de la República de Panamá).
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2012. Sistema Nacional de Información Ambiental.
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2012. Mapas Interactivos (Cuencas y Geología). Disponibles en: <http://mapserver.anam.gob.pa/website/cuencashidrograficas/viewer.htm> y <http://mapserver.anam.gob.pa/website/geologia/viewer.htm>
- ACP (Autoridad del Canal de Panamá). 2016. Informe de Calidad de Agua 2015. Departamento de Ambiente, Agua y Energía.
- ACP (Autoridad del Canal de Panamá). 2010. Anuario hidrológico. Departamento de ambiente, agua y energía. División de agua. Sección de recursos hídricos. Unidad de hidrología operativa.
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 1998. Ley 41 de 1 de Julio de 1998 (Ley General del Ambiente de la República de Panamá).
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2009. Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, en el Título IV, enmarca la participación ciudadana de los Estudios de Impacto Ambiental y sus disposiciones generales; Ley 41 de 1998, General de Ambiente y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006. República de Panamá.
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2011. Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011. Por el cual se modifica el Numeral 1 del Artículo 29 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto del 2009; Ley 41 de 1998, General de Ambiente. República de Panamá.
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2012. Lista de especies en peligro. [http://www.anam.gob.pa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=148&Itemid=147&lang=es](http://www.anam.gob.pa/index.php?option=com_content&view=article&id=148&Itemid=147&lang=es)
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2012. Mapas Interactivos (Cuencas y Geología). Disponibles en: <http://mapserver.anam.gob.pa/website/cuencashidrograficas/viewer.htm> y <http://mapserver.anam.gob.pa/website/geologia/viewer.htm>
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2012. Sistema Nacional de Información Ambiental.

- APG III (Angiosperm Phylogeny Group). 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Bot. J. Linn. Soc. 161: 105–121.
- Biese, P. 1964. The prehistory of Panamá Viejo. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Antropological Papers, N, N° 68. From Bureau of American Ethnology Bulletin 191, pp. 1-52, pls. 1-25. Washington. U.S. Government Printing Office.
- Brizuela, A. 1998. Informe de excavación en las Casas Oeste: y la encontramos... Informe de campo. Patronato de Panamá Viejo.
- Brizuela, A. 2004. Informe sobre los recursos arqueológicos en el Proyecto Villas del Golf II. Ciudad de Panamá. Estudio para el EIA.
- Brizuela, A; Biffano, G. 2005. Proyecto Arqueológico Villas del Golf II. Informe preliminar. Presentado a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del INAC. Panamá. Sin publicar.
- Casimir de Brizuela, G. 1972. Síntesis de arqueología de Panamá. Editorial Universitaria. Universidad de Panamá.
- CGR (Contraloría General de la República). 2010. Censos nacionales de población y vivienda 2010. Cifras preliminares. Dirección de estadística y censo, Contraloría General de la República, Panamá.
- Conesa FV. 2010. "Guía Metodología para la Evaluación del Impacto Ambiental" 4ta. edición. Madrid. pp. 235- 253. En:
- Cooke, R. 1976. Panamá: Región Central. En Vínculos 2. Revista de Antropología del Museo Nacional de Costa Rica. San José.
- Cooke, R; Sánchez, LA. 2004. Panamá prehispánico, en Historia General de Panamá, dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I, pp. 3-46. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.
- ENSA (Elektra Noreste, S.A.). 2012. Manuales, condiciones, normas, entre otras disposiciones que la empresa ENSA (como empresa prestataria del servicio de energía eléctrica) deberá cumplir. Disponibles en: <http://www.asep.gob.pa/default.asp>
- ETESA (Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.). 2009. Cuencas Hidrográficas de Panamá. Disponible en: <http://www.hidromet.com.pa/cuencas.php>

- ETESA (Empresa de Transmisión Eléctrica, SA.). 2012. Hidrometeorología (Datos Históricos). Disponible en: [http://www.hidromet.com.pa/clima\\_historicos.php](http://www.hidromet.com.pa/clima_historicos.php)
- Fitzgerald, C. 1998. Cacicazgos precolombinos. Perspectiva del área intermedia. En Antropología panameña. Pueblos y culturas. Editado por Aníbal Pastor. Universidad de Panamá- Editorial Universitaria- AECI- IPCH.
- Griggs, J; Fitzgerald, C. 2006. Informe final. Prospección arqueológica en los Sitios 15 y 16 Emperador. Autoridad del Canal de Panamá. Panamá
- Griggs, J; Sánchez, L; Fitzgerald, C. 2006. Prospección arqueológica en el alineamiento probable de la nueva esclusa en el sector Pacífico del Canal de Panamá. Autoridad del Canal de Panamá. Panamá
- Herbario Universidad de Panamá, 2012. <http://herbario.up.ac.pa/Herbario/index.php?valor=1&menu> =1  
[http://books.google.com/books?id=GW8lu9Lqa0QC&printsec=frontcover&hl=es&source=gb\\_s\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=true](http://books.google.com/books?id=GW8lu9Lqa0QC&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true)
- IGNTG (Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia). 2007. Atlas Nacional de la República de Panamá. Cuarta edición. Panamá. 290 p.
- Instituto Smithsonian. 2012. Trees, Shrubs, and Palms of Panama. <http://ctfs.arnarb.harvard.edu/webatlas/maintreeatlas.php>
- Miranda, M. 1980. Panorama arqueológico sobre 20 sitios localizados en el oriente de Panamá. En Actas del V Simposio Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá. INAC. Col. Patrimonio Histórico.
- Pérez, SG. 2011. Aprender a Convivir el Conflicto como Oportunidad de Crecimiento. Editorial Madrid España.
- Ridgely, RS; Gwynne, JA. 1993. Guía de las aves de Panamá: Incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Primera edición (Español). Universidad de Princeton & Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). 614 p.
- Smithsonian, 2012. Trees, Shrubs, and Palms of Panama. <http://ctfs.arnarb.harvard.edu/webatlas/maintreeatlas.php>
- URS Holdings, Inc. a partir de The Louis Berger Group Inc., 2004.

- Vitali, C; Mauffret, A; Kenyon, N; Renard, V. 1985. Panamanian and Colombian deformed belts: an integrated study using GLORIA and Seabeam transits and seismic profiles in: Geodynamique des Caraibes (Ed. A. Mascle), Symposium Paris February 1985, Editions Technip., Paris. pp. 451-461.

## **15. ANEXOS**

Anexo I. Documentación legal

Anexo II. Planos de la obra

Anexo III. Estudio hidrológico

Anexo IV. Estudio de calidad de las aguas

Anexo V. Participación ciudadana

Anexo VI. Informe fotográfico de la participación ciudadana



## ANEXO I

## DOCUMENTACIÓN LEGAL

## **ANEXO II**

### **PLANOS DE LA OBRA**

## ANEXO III

## ESTUDIO HIDROLÓGICO

## **ANEXO IV**

# **ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AGUA**

## ANEXO V

## PARTICIPACIÓN CIUDADANA

## ANEXO VI

# INFORME FOTOGRÁFICO DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA