Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II

Proyecto Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora Tipo Paquete de 1.5 MGD, para el Distrito de Portobelo, Colón, Panamá

Distrito de Portobelo, Provincia de Colón, República de Panamá

Presentado a:

MINISTERIO DE AMBIENTE DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

Promotor:

PRO DESARROLLO, S.A.

Consultores:

MARÍA AMELIA LANDAU – IRC 076-01

DIANA TROETSCH – IRC 042-2019

JUAN MADRID – IRC 046-2019

Enero, 2021



Índice

2.0 RESUMEN EJECUTIVO 12

2.1 Datos generales del promotor, que incluya: a) Persona a contactar, b) Números teléfonos, c) Correo electrónico, d) Página web, e) Nombre y registro del consultor 13

2.2 Una breve descripción del proyecto, obra o actividad: área a desarrollar, presupuesto aproximado 14

2.3 Una síntesis de las características del área de influencia del proyecto, obra o actividad..... 18

2.4 La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad. 20

2.5 Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad. 20

2.6 Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado. 24

2.7 Descripción del Plan de Participación pública realizado 30

2.8 Las fuentes de información utilizadas (bibliografía) 31

3.0 INTRODUCCIÓN 32

3.1 Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado 33

3.2 Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental 46

4.0 INFORMACIÓN GENERAL 51

4.1 Información sobre el Promotor (persona natural jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato, otros. 51

4.2 Paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente y copia del recibo de pago por los trámites de la evaluación 60

5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD 62

5.1 Objetivo del proyecto y su justificación, obra o actividad y su justificación 78

5.2 Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto. 79

5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicable y su relación con el Proyecto, obra o actividad 91

5.4 Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad 96

5.4.1 Planificación 96

5.4.2 Construcción/Ejecución 97

5.4.3 Operación 99

5.4.4 Abandono 106
5.4.5 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase 107
5.5 Infraestructura por desarrollar y equipo a utilizar 108
5.6 Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación 110
5.6.1 Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros) 110
5.6.2 Mano de obra (durante la construcción y operación, empleos directos o indirectos generados) 111
5.7 Manejo y disposición de desechos en todas las fases 112
5.7.1 Sólidos 113
5.7.2 Líquidos 115
5.7.3 Gaseosos 116
5.7.4 Peligrosos 116
5.8 Concordancia con el Plan de Uso del Suelo 117
5.9 Monto global de la inversión 118
6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO 119
6.1 Formaciones geológicas regionales 119
6.1.1 Unidades Geológicas Locales 121
6.1.2 Caracterización geotécnica 127
6.2 Geomorfología 127
6.3 Caracterización del suelo 127
6.3.1 La descripción del Uso de Suelo 129
6.3.2 Deslinde de la Propiedad 129
6.3.3 Capacidad de uso y aptitud. 130
6.4 Topografía 133
6.4.1 Mapa topográfico según área a desarrollar a escala 1:50,000 133
6.5 Clima 136
6.6 Hidrología 142
6.6.1 Calidad de las aguas superficiales 146
6.6.1.a Caudales (máximo, mínimo y promedio anual) 149

6.1.1.b Corrientes, mareas y oleajes....158
6.6.2 Aguas subterráneas....158
6.6.2.a Identificación de acuífero....159
6.7 Calidad del aire....159
6.7.1 Ruido....162
6.7.2 Olores....164
6.8 Antecedentes sobre vulnerabilidad frente a amenazas naturales del área....165
6.9 Identificación de los sitios propensos a inundaciones....167
6.10 Identificación de los sitos propensos a erosión y deslizamientos....170
7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO....173
7.1 Características de la Flora....174
7.1.1 Caracterización Vegetal, Inventario Forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por MiAMBIENTE)....200
7.1.2 Inventario de Especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción....205
7.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000....206
7.1.4 Áreas Protegidas....208
7.2 Características de la fauna....211
7.2.1 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción....236
7.3 Ecosistemas frágiles....237
7.3.1 Representatividad de los ecosistemas....238
7.3.2 Hábitats críticos....239
8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO....242
8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes....254
8.2 Características de la población (nivel cultural y educativo)....259
8.2.1 Índices demográficos, sociales y económicos....260
8.2.2 Índice de mortalidad y morbilidad....269
8.2.3 Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas....271
8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas....273

8.3 Percepción local sobre el proyecto, obra o a actividad (a través del Plan de Participación ciudadana) 281

8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados 289

8.5 Descripción del Paisaje 292

8.5.1 Resultados del Análisis de Paisaje 294

9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS 299

9.1 Análisis de la situación ambiental (línea base) previa en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas. 299

9.2 Identificación de los Impactos Ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad, entre otros. 306

9.3 Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de la acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas y c) las características ambientales del área de influencia involucrada. 322

9.4 Análisis de los Impactos Sociales y Económicos producidos a la comunidad producidos por el Proyecto 326

10.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 329

10.1 Descripción de las Medidas de Mitigación específicas frente a cada Impacto Ambiental 332

10.1.1 Plan de Mitigación 332

10.1.2 Plan de Seguridad y Salud Ocupacional 340

10.1.3 Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tránsito 358

10.1.4 Protocolo para el Manejo de Hallazgos Fortuitos 368

10.2 Ente Responsable de la Ejecución de las Medidas 370

10.3 Monitoreo 371

10.4 Cronograma de ejecución 374

10.5 Plan de Participación Ciudadana 377

10.5.1 Metodología de Participación Ciudadana 388

10.5.2 Resultados de la Participación Ciudadana 390

10.5.3 Lineamientos del Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias 403

10.6 Plan de Prevención de Riesgos 417

10.6.1 Plan de Gestión de Desastres Naturales 424

10.6.2 Plan de Gestión de Residuos, Emisiones y Efluentes 431

10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora 438
10.8 Plan de Educación Ambiental 443
10.9 Plan de Contingencias 444
10.10 Plan de Recuperación Ambiental y Abandono 456
10.11 Costos de la Gestión Ambiental 459
11.0 ANÁLISIS ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS COSTO BENEFICIO FINAL 459
11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental 461
11.1.1 Valoración Económica de los cambios en la cobertura vegetal. 461
11.1.2 Valoración Económica del desplazamiento de fauna 462
11.1.3 Valoración Económica de los Conflictos Sociales 463
11.1.4 Valoración económica de la Generación de Empleos 464
11.1.5 Valoración Monetaria del Aporte a la Economía Local 465
11.1.6 Valoración Monetaria de la Contribución a la Salud de La Población 466
11.1.7 Resumen de la Valoración Económica de los Impactos 468
12.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, FIRMA(S), RESPONSABILIDADES 469
12.1 Firmas debidamente notariadas..... 469
12.2 Número de registro de consultor(es)..... 470
13.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 471
14.0 BIBLIOGRAFÍA 474
15.0 ANEXOS 478

Índice de Tablas

Capítulo 2.0
Tabla 2-1. Resumen de impactos del Proyecto..... 21
Tabla 2-2. Breve descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado..... 24

Capítulo 3.0
Tabla 3-1 Categorización del EsIA del Proyecto, según criterios ambientales..... 47

Capítulo 5.0
Tabla 5-1. Coordenadas de la Planta Potabilizadora..... 82
Tabla 5-2. Coordenadas de la línea de aducción..... 82
Tabla 5-3. Coordenadas de la línea de conducción existente..... 89

Tabla 5-4. Legislación, normas técnicas y ambientales de la República de Panamá y su relación con el Proyecto.....92
Tabla 5-5. Instrumentos legales internacionales vinculantes al Proyecto.....94
Tabla 5-6. Políticas de salvaguardias del BID aplicables al Proyecto.....95
Tabla 5-7. Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase.....107
Tabla 5-8. Cronograma de ejecución de obras durante construcción, según fase.....108
Tabla 5-9. Infraestructura por desarrollar y equipo a utilizar durante la fase de construcción.....108
Tabla 5-10. Manejo y disposición de desechos sólidos en las diferentes fases del Proyecto.....114
Tabla 5-11. Manejo y disposición de desechos líquidos en las diferentes fases del Proyecto.....115

Capítulo 6.0
Tabla 6-1. Formaciones geológicas regionales.....120
Tabla 6-2. Resultados de muestreo de calidad de agua superficial en el sitio de Toma de agua del río Cascajal. Campaña Junio, 2018.....147
Tabla 6-3. Resultados de mustreo de calidad de agua superficial en fuente cercana al río Cascajal Campaña Junio, 2018.....148
Tabla 6-4. Aforo de fuente de agua para la Planta Potabilizadora durante la época seca. Campaña Marzo, 2019.....155
Tabla 6-5. Caudales estimados para el sitio de la Toma de Agua.....156
Tabla 6-6. Valores de caudales medios mensuales y CE.....158
Tabla 6-7. Resultados del monitoreo de emisiones ambientales. Campaña Junio, 2018.....160
Tabla 6-8. Resultados del monitoreo de ruido ambiental. Campaña Junio, 2018.....163
Tabla 6-9. Escala de Intensidad de Olores.....165

Capítulo 7.0
Tabla 7-1. Listado de las especies observadas en el área de Proyecto.....187
Tabla 7-2. Especies vegetales de importancia económica en el área de Proyecto.....188
Tabla 7-3. Listado de las especies observadas en el área de influencia directa del Proyecto.....192
Tabla 7-4. Especies vegetales de importancia económica en el área de influencia directa del Proyecto.....194
Tabla 7-5. Listado de las especies observadas en el sitio de toma.....197
Tabla 7-6. Especies vegetales de importancia económica en el área de sitio de toma.....199
Tabla 7-7. Ubicación de parcelas para el Inventario Forestal..... 201
Tabla 7-8. Resumen general del volumen (m3) por árbol. Parcela 1.....202
Tabla 7-9. Resumen General de Volumen (m3) por Árbol. Parcela 2..... 203
Tabla 7-10. Resumen General de Volumen (m3) por Árbol. Parcela 3.....204
Tabla 7-11. Listado de Especies identificadas en Categoría de Conservación 205
Tabla 7-12. Cobertura vegetal y uso de suelo en el área de estudio.....206
Tabla 7-13. Reptiles y anfibios reportados en el área del estudio.....213
Tabla 7-14. Recuento y Porcentaje de Anfibios identificados en campo.....215
Tabla 7-15. Aves reportadas en el área de estudio.....217
Tabla 7-16. Índice de Diversidad de Especies para las aves reportadas en el monitoreo.....222
Tabla 7-17. Mamíferos reportados en el área del estudio..... 224
Tabla 7-18. Estaciones de Monitoreo de Fauna Acuática..... 226
Tabla 7-19. Peces reportados durante el monitoreo de ictiofauna.....229
Tabla 7-20. Órdenes, familias y géneros de los macroinvertebrados acuáticos.....231
Tabla 7-21. Composición taxonómica y abundancia (Ind/L) del fitoplancton, por estación de muestreo.....233
Tabla 7-22. Estadísticas descriptivas de la estructura de la comunidad de algas planctónicas por estación de muestreo.... 235
Tabla 7-23 Especies en alguna categoría de protección.....237

Capítulo 8.0
Tabla 8-1. Distribución geográfico-administrativa del área de estudio socioeconómico..... 249
Tabla 8-2. Partes Interesadas en el Proyecto..... 250
Tabla 8-3. Limitaciones al desarrollo del Componente Socioeconómico y abordaje.....254
Tabla 8-4. Zonificación del Parque Nacional Portobelo asociada al área de Proyecto y su área de influencia. 256

directa
Tabla 8-5. Usos de Suelo en el área de influencia del Proyecto, según zonificación del Plan de Uso Público del Parque Nacional Portobelo (2017) ..258
Tabla 8-6. Superficie y densidad de población en el área de estudio socioeconómico……..…260
Tabla 8-7. Distribución de la población, por sexo, en el área de estudio socioeconómico……261
Tabla 8-8. Categorías de edad de la población en el área de estudio socioeconómico……261
Tabla 8-9. Principales indicadores sociodemográficos en el área de estudio……..262
Tabla 8-10. Indicadores de Desarrollo Humano por corregimiento, en el área de estudio socioeconómico…….264
Tabla 8-11. Índice de necesidades básicas de los hogares en el área de estudio socioeconómico……..265
Tabla 8-12. Tipos de vivienda en el área de estudio socioeconómico, en %.....266
Tabla 8-13. Tenencia de la vivienda en el área de estudio socioeconómico……266
Tabla 8-14. Viviendas particulares ocupadas y personas que las habitan en el área de estudio socioeconómico.267
Tabla 8-15. Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas en el área de estudio. socioeconómico 268
Tabla 8-16. Nivel de instrucción de la población en el área de estudio……268
Tabla 8-17. Indicadores de Ocupación en la Provincia de Colón. Comparativo 2016-2017……272
Tabla 8-18. Condición de actividad de la población en el área de estudio socioeconómico……...272
Tabla 8-19. Categoría de actividad de la población en el área de estudio socioeconómico……273
Tabla 8-20. Equipamiento de salud y educación en el área de estudio socioeconómico……276
Tabla 8-21. Cobertura de los servicios en el área de estudio socioeconómico……277
Tabla 8-22. Actividad económica de la población en el área de estudio……280
Tabla 8-23. Criterios de valoración del paisaje en el área de influencia del Proyecto……..293
Tabla 8-24. Valoración de la Calidad Visual en el Área de Proyecto y su área de influencia……296
Tabla 8-25. Valoración de la Fragilidad Visual en el Área de Proyecto y su área de influencia……297

Capítulo 9.0
Tabla 9-1. Análisis de la Situación Ambiental Previa, en comparación con las transformaciones ambientales que producirá el Proyecto……...302
Tabla 9-2. Enfoque semicuantitativo para clasificar los riesgos ambientales……306
Tabla 9-3. Evaluación de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto ……307
Tabla 9-4. Resumen de Riesgos identificados, Impactos y Forma de Abordaje……308
Tabla 9-5. Interacción entre actividades del Proyecto y elementos ambientales y sociales……311
Tabla 9-6. Matriz de identificación de Impactos Ambientales y Sociales, según fase de Proyecto……312
Tabla 9-7. Impactos ambientales y sociales identificados en el Proyecto…….. 314
Tabla 9-8. Matriz de Valoración de Impactos-Etapa de Construcción ……316
Tabla 9-9. Matriz de Valoración de Impactos-Etapa de Operación ……317
Tabla 9-10. Matriz de Valoración de Impactos-Etapa de Cierre/Abandono ……318
Tabla 9-11. Descripción de Impactos, por Etapa de Proyecto……..319
Tabla 9-12. Criterios para la valoración de los impactos ambientales y sociales……....323

Capítulo 10.0
Tabla 10-1. Medidas de Prevención y Mitigación para los impactos negativos, que forman parte del Programa de Prevención, Vigilancia y Control, según fase del Proyecto……..333
Tabla 10-2. Peligros y Riesgos a la Seguridad y Salud Ocupacional asociados al Proyecto……343
Tabla 10-3. Criterios para la evaluación de riesgos ocupacionales, según probabilidad de ocurrencia……...344
Tabla 10-4. Criterios para la evaluación de riesgos ocupacionales, según severidad……345
Tabla 10-5. Evaluación y Clasificación del Riesgo Ocupacional ……345
Tabla 10-6. Números de contacto por accidentes/incidentes……358
Tabla 10-7. Parámetros ambientales a monitorear, según fase de Proyecto……371
Tabla 10-8. Cronograma de aplicación de Medidas del PMA-Fase Construcción……375
Tabla 10-9. Cronograma de aplicación de Medidas del PMA-Fase Operación……375
Tabla 10-10.Cronograma de aplicación de Medidas del PMA-Fase Cierre……376
Tabla 10-11.Clasificación de Actores Identificados, según ámbito de actuación…….. 379
Tabla 10-12.Negocios identificados en el AII del Proyecto…… 380
Tabla 10-13.Residentes, representativos de partes interesadas en las comunidades del área de influencia….. 382

Tabla 10-14.Proceso de Involucramiento de partes interesadas, según fase de Proyecto…… .386
Tabla 10-15.Lista de partes interesadas entrevistadas…….. 391
Tabla 10-16.Requerimientos de comunicación de partes interesadas con relación al Proyecto……406
Tabla 10-17.Mecanismos de comunicación con partes interesadas……408
Tabla 10-18.Actividades claves de relacionamiento comunitario durante el desarrollo del Proyecto…… 411
Tabla 10-19.Métodos de Resolución de Conflictos……..415
Tabla 10-20.Medidas de Prevención de Riesgos……419
Tabla 10-21.Matriz metodológica de valoración riesgos de desastres naturales……426
Tabla 10-22.Resultados de la valoración riesgos de desastres naturales para el Proyecto…… 427
Tabla 10-23.Posibles residuos sólidos que podría generar el Proyecto……432
Tabla 10-24.Manejo de los residuos sólidos del Proyecto……433
Tabla 10-25.Disposición final / Tratamiento residuos sólidos del Proyecto…… 435
Tabla 10-26.Procedimientos para la atención de Emergencias……448
Tabla 10-27.Costos de la Gestión Ambiental para todas las fases del Proyecto……458

Capítulo 11.0
Tabla 11-1. Impactos Ambientales de Moderada y Alta Significancia generados por el Proyecto……460
Tabla 11-2. Valoración Monetaria de la Generación de Empleos……465
Tabla 11-3. Resumen de la Valoración Económica de los Impactos……468

Índice de Figuras

Capítulo 3.0
Figura 3-1. Área de Influencia Directa (AID) Socioeconómica del Proyecto……..34
Figura 3-2. Áreas de Influencia del Proyecto……...36

Capítulo 5.0
Figura 5-1. Ubicación de la toma de agua cruda y predio para la potabilizadora……..64
Figura 5-2. Estructura de la Toma……..66
Figura 5-3. Ubicación de la línea de aducción, válvulas de aire, de limpieza y control…… 67
Figura 5-4. Detalle de viga de protección para líneas de aducción……..68
Figura 5-5. Ruta de la tubería de aducción/conducción a instalar……69
Figura 5-6. Ubicación del bypass a construir……70
Figura 5-7. Esquema del bypass……70
Figura 5-8. Detalle de cámara para válvulas……71
Figura 5-9. Isométrico de la Planta Potabilizadora……73
Figura 5-10. Vista de la Planta Potabilizadora……74
Figura 5-11. Esquemático de sección, vista de planta y ubicación de las válvulas en los filtros……75
Figura 5-12. Ubicación del edificio de químicos a rehabilitar……76
Figura 5-13. Detalle de la cerca perimetral propuesta……...77
Figura 5-14. Ubicación geográfica del proyecto en escala 1:50,000……80

Capítulo 6.0
Figura 6-1. Geología del área de influencia indirecta del Proyecto……122
Figura 6-2. Geología en el área de Proyecto y su área de influencia directa……123
Figura 6-3. Hidrogeología en el área de Proyecto……125
Figura 6-4. Mapa de clasificación taxonómica de suelos en Panamá……128
Figura 6-5. Capacidad agrológica de los suelos……131
Figura 6-6. Topografía en el área de Proyecto……..134
Figura 6-7. Promedio de la velocidad del viento por hora……137
Figura 6-8. Histórico de temperaturas. Estación Nombre de Dios……138
Figura 6-9. Clima en el área de Proyecto……...139
Figura 6-10. Histórico de humedad relativa. Estación Nombre de Dios……...141
Figura 6-11. Histórico de lluvias en la Estación Portobelo (117-002)……...142
Figura 6-12. Sitio de toma de agua cruda en el río Cascajal……143
Figura 6-13. Hidrología en el área de Proyecto……144

Figura 6-14. Sitios de monitoreos a parámetros ambientales……152
Figura 6-15. Pasos para mediciones de aforo por medio del método de flotador……..154
Figura 6-16. Esquema de la estructura de la toma de agua existente……155
Figura 6-17. Monitoreo de calidad de aire y ruido……159
Figura 6-18. Susceptibilidad a inundaciones en el área de Proyecto……...168
Figura 6-19. Susceptibilidad a deslizamientos en el área de Proyecto……171

Capítulo 7.0

Figura 7-1. Zonas de Vida en el área de estudio……...176
Figura 7-2. Sitios de muestreo de flora……179
Figura 7-3. Sitios de muestreo de fauna…… 181
Figura 7-4. Composición de la flora en el área de Proyecto……184
Figura 7-5. Especies observadas en el sitio propuesto para la Planta Potabilizadora, según su hábito de crecimiento……185
Figura 7-6. Vegetación característica del área de Proyecto……185
Figura 7-7. Composición de la flora en el área de influencia directa del Proyecto……...189
Figura 7-8. Especies observadas en el área de influencia directa, según su hábito de crecimiento……189
Figura 7-9. Vegetación característica en el área de influencia directa del Proyecto……190
Figura 7-10. Composicion de la flora en el sitio de toma……...195
Figura 7-11. Cantidad de especies observadas, según hábito de crecimiento en sitio de toma……195
Figura 7-12. Caracterización de la vegetación del bosque primario……196
Figura 7-13. Perezoso (*Bradypus variagatus)* sobre ramas de Cecropia……...199
Figura 7-14. Inventario forestal……202
Figura 7-15. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en el área de estudio……207
Figura 7-16. Localización del Proyecto dentro del área protegida……...210
Figura 7-17. Número de familias por orden de aves ……217
Figura 7-18. Número de especies de aves por familias ……220
Figura 7-19. Especies más abundantes de aves observadas en el área del proyecto…… 221
Figura 7-20. Colocacion de trampas tipo Sherman ……223
Figura 7-21. Identificación de Fauna Silvestre…… 225
Figura 7-22. Peces reportados en el área de estudio…… 230
Figura 7-23. Macroinvertebrados identificados en el área de estudio…… 232
Figura 7-24. Monitoreo de Fauna Acuática……...236
Figura 7-25. Registro fotográfico del componente biológico……241

Capítulo 8.0

Figura 8-1. Áreas de Estudio Socioeconómico ……247
Figura 8-2. Principales partes interesadas en el Proyecto que se localizan en el área de estudio…… 251
Figura 8-3. Mapa de Zonificación del Parque Natural Portobelo…… 257
Figura 8-4. Electrificación en el área de influencia del Proyecto……280
Figura 8-5. Ubicación de sitios de Prospección Arqueológica ……290
Figura 8-6. Valoración Paisajística del Área de Proyecto y su área de influencia……298

Capítulo 9.0

Figura 9-1. Secuencia para el análisis de impactos y desarrollo del PMA…… 310

Capítulo 10.0

Figura 10-1. Accesos al Proyecto…… 359
Figura 10-2. Vialidad asociada al Proyecto……360
Figura 10-3. Características del Tráfico……...361
Figura 10-4. Tramo de rutas verificadas para el Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico…… 362
Figura 10-5. Intervenciones del Proyecto sobre la Vialidad……363
Figura 10-6. Ejemplos de Señalización Vial……366
Figura 10-7. Mecanismos de Comunicación y Participación……389
Figura 10-8. Registro Fotográfico de la aplicación de entrevistas……394

Figura 10-9. Registro Fotográfico del Grupo Focal……398
Figura 10-10. Jornada de Divulgación y Consulta……403
Figura 10-11. Principios para la Comunicación con Partes Interesadas……..405
Figura 10-12. Proceso Estratégico de la Comunicación para el Proyecto……...408
Figura 10-13. Mapa de Riesgos de la República de Panamá……424
Figura 10-14. Tipos de alertas por desastres naturales……..430

Anexos

ANEXO 1
Copia de la Resolución de Viabilidad emitida por el Ministerio de Ambiente
Copia de Convenio entre el Municipio de Portobelo y el Ministerio de Ambiente
Copia de Convenio entre el Ministerio de Ambiente y el IDAAN
Copia de Contrato entre el Ministerio de Ambiente y Pro Desarrollo, S.A.

ANEXO 2
Plano con vista de planta de las instalaciones de la Planta Potabilizadora

ANEXO 3
Informe de Modelación Hidrológica
Informe de Caudal Ecológico

ANEXO 4
Informes de Monitoreos a Parámetros Ambientales

ANEXO 5
Resultados de Participación Ciudadana

ANEXO 6
Informe Arqueológico

2.0 RESUMEN EJECUTIVO

El Gobierno de la República de Panamá consiguió un financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para realizar un proyecto de instalación de una Planta Potabilizadora en el distrito de Portobelo, provincia de Colón. Esta es una región que enfrenta graves problemas de suministro de agua potable y, actualmente, el agua que utilizan los residentes para consumo humano no se encuentra tratada. Desde el año 2018, esta iniciativa fue liderada por la Dirección de Áreas Protegidas del Ministerio de Ambiente, considerando que el sitio de toma y el lugar previsto para la instalación de la Planta Potabilizadora se ubica dentro del Parque Nacional Portobelo. Para el año 2020, se efectuó una licitación para la construcción del proyecto, otorgándose a la empresa Pro Desarrollo, S.A. esta obra y asignándosele la responsabilidad de presentar a consideración del Ministerio de Ambiente, el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)

El Estudio de Impacto Ambiental lo inició un equipo técnico de especialistas, bajo la coordinación de la empresa consultora Wood. Posteriormente, esta responsabilidad quedó asignada a la empresa Golder quien, con un equipo local de consultores ambientales registrados ante el Ministerio de Ambiente de la empresa ALC Global, procedieron a desarrollar el EsIA. Por tal razón, a lo largo del documento, se hace referencia a resultados obtenidos por el equipo de Wood, Golder y ALC Global.

El Municipio de Portobelo adquirió una propiedad localizada en la Barriada Nuevo Tonosí, corregimiento y distrito de Portobelo, provincia de Colón, en la República de Panamá, destinado para la instalación de la planta potabilizadora, en la vía de acceso hacia el sitio de toma existente, sobre una fluente del río Cascajal, en el sector conocido como Almirante. Según el Plan de Uso Público del Parque Nacional Portobelo aprobado en 2017, el Proyecto se localiza en la zona de Expansión Rural (Corresponde al área comprendida entre los poblados de Nuevo Tonosí, San Antonio y El Garrote, cuyo entorno de expansión es de 1 km de cada lado de la vía principal que comunica los poblados en mención). Esta denominación corresponde a secciones en el Parque Nacional cuyas condiciones ambientales y paisajísticas han sufrido cierto grado de intervención y han sido transformadas a cultivos o explotación ganadera. Están habitadas en general por una población dispersa. Las normas aplicables, asociadas con el tipo de

construcción a realizar, señalan que no se permitirán rellenos ni extracción de materiales como tierra, grava o arena con fines comerciales. Solo se permitirá la construcción o reconstrucción de edificaciones abiertas o cerradas de planta baja y un alto y toda construcción estará sujeta al permiso y autorización previa de la autoridad ambiental. Como se verá en el estudio, la Planta Potabilizadora cumple con esta normativa y cuenta con la debida viabilidad emitida por el Ministerio de Ambiente según Resolución No. DAPB-001-2021 de 14 de enero de 2021 (Ver Anexo 1).

En este resumen ejecutivo se presentan los aspectos más relevantes del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto *Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá* que ha sido categorizado como Categoría II. El Promotor del Proyecto es: Pro Desarrollo, S.A., empresa que será la responsable de la construcción de estas instalaciones.

2.1 Datos generales del promotor, que incluya: a) Persona a contactar, b) Números teléfonos, c) Correo electrónico, d) Página web, e) Nombre y registro del consultor

Los datos generales del promotor del proyecto se especifican a continuación.

<table>
<tr><td colspan="2">Nombre de la Empresa: Pro Desarrollo, S.A.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dirección: Calle Diego de Almagro con Calle Angélica Salvat, Parque Lefevre, entrada hacia Costa del Este, ciudad de Panamá.</td></tr>
<tr><td colspan="2">a) Persona a contactar: Abel Batista</td></tr>
<tr><td colspan="2">b) Número de Teléfono: (507) 6219-3335
c) Correo electrónico: abatista@prodesarrollo.com
d) Página web: www.prodesarrollo.com</td></tr>
<tr><td>Empresas consultoras del BID:
GOLDER, con el apoyo de ALC Global, S.A.</td><td>Consultores Ambientales responsables del EsIA:
María Amelia Landau-IRC 076-01
Diana Troetsch-IRC 042-19
Juan Madrid-IRC 046-19</td></tr>
</table>

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

El Proyecto *Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá* tiene por objeto la instalación de una Planta Potabilizadora para atender las necesidades de suministro de agua potable de la región (Ver Anexo 2). Para ello, se realizarán las siguientes obras:

- Rehabilitación del edificio de químicos
- Construcción de cerca perimetral
- Construcción de la Planta Potabilizadora con capacidad de 1.5 millones de galones por día.
- Construcción de un cajón para la línea de desagüe y drenaje del agua de retro lavado y de lodos.
- Interconexión con la línea de suministro de servicio eléctrico.
- Instalación de línea de conducción de 10”, para conexión de planta.
- Protección de la línea de aducción 12” PVC, existente.
- Instalación de válvulas de 12” y 10” By Pass.
- Operación y mantenimiento preventivo y correctivo de la Planta (por 12 meses, como responsabilidad del contratista)
- Mantenimiento de la toma de aducción (desde el inicio de la fase de construcción hasta la finalización de los 12 meses de operación, como responsabilidad del contratista).

La Planta Potabilizadora tendrá capacidad para tratar agua cruda con turbiedad menor o igual a 20 UNT el 80% del tiempo y color menor o igual a 20 UC el 80% del tiempo y obtener un agua tratada con 1.0 UNT. La construcción de las obras se estima en 300 días calendario contados a partir de la fecha que indique la orden de proceder.

El Proyecto se divide en dos fases principales. La primera, la cual es motivo de este EsIA, incluye la construcción y operación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de una capacidad de 1.5 MGD y la instalación parcial de tubería de suministro y conducción de agua, proveniente de toma y parte de tubería existente. Para la segunda fase, se contemplaría evaluar y utilizar alternativas de fuentes de agua (p.ej., tributarios), con el propósito de mejorar la capacidad de

suministro de la planta a las comunidades circundantes y realizar otras mejoras.

El Proyecto en su Fase 1 se realizará en un territorio que comprende la toma de agua cruda existente, línea de aducción y conducción de 12 y 10" PVC, y el predio donde se ubicará la nueva potabilizadora, propiedad del Municipio de Portobelo. Específicamente, incluye en su área de huella de proyecto: el predio donde se instalará la Planta Potabilizadora, la cual tiene una dimensión aproximada de 242 metros cuadrados (se estimaron 1,000 m2 dentro del predio para uso del proyecto), un tramo de 100 metros de tubería (línea de conducción de 10´) para conectar la entrada y salida de la planta potabilizadora, con un By Pass para desviar el agua hacia la planta potabilizadora, con un margen para maniobra de, aproximadamente un (1) metro a cada lado de la tubería. Además, como área de proyecto se incluye el sitio de toma, en el cual, aunque no se plantean obras de mejoras, se realizarán mantenimientos periódicos en el sitio, así como la protección a la línea de aducción existente (longitud 4,850 metros desde la toma hasta la bifurcación del predio de la potabilizadora) en los tramos que se encuentren descubiertos, con un margen de maniobra de, aproximadamente, un (1) a cada lado de la tubería. Incluye también el tramo entre el inicio del camino vecinal hasta el sitio de la Planta Potabilizadora (aproximadamente 350 metros de largo y un margen de maniobra de, aproximadamente 0.5 metros, a ambos lados de los sitios donde se instalarán los postes y tendido eléctrico.

Las principales actividades a realizar se refieren a:

- ***Toma de Agua Cruda o Toma de Aducción (Sitio de Captación):*** aunque no se harán obras físicas en este sitio, se incluye como parte de los componentes necesarios para la operación de la Planta Potabilizadora, a la cual deberá brindarse mantenimiento periódico. Esta toma se ubica en un tributario del río Cascajal dentro del Parque Natural de Portobelo en las coordenadas 655136mE y 1053154mN, zona 17 (datos levantados en campo por equipo consultor), a una elevación de 140 msnm. La toma de agua está formada por una pequeña represa, a partir de la cual se inicia la línea de aducción de 12 pulgadas de diámetro de PVC.

- ***Línea de Aducción de 12 pulgadas:*** Este tramo de tubería existente de PVC de 4,850 metros lineales se extiende desde la toma de agua cruda hasta la bifurcación del predio de la Planta Potabilizadora propuesta. La mayoría de la línea ya está instalada, pero existe un tramo aéreo en hierro dúctil. Respecto al último tramo, el cual se extiende desde el camino al predio donde se ubicará la potabilizadora a la línea de conducción/aducción, se le realizó un bypass para que el agua circulara hacia la población (en tubería de 10´). Este by pass continuará con el paso de agua directo y no se prevén mejoras a las obras que se construyeron. Las únicas actividades a realizar son rellenos en la vía con material selecto compactado de manera que se recupere la rasante y sección del camino. Estas medidas solo se contemplan para reponer los materiales que se han perdido en la vía y el objetivo de estos rellenos son los de volver a dejar la tubería protegida no constituyendo esta actividad la construcción de un nuevo camino. En los lugares en los que no se pueda mantener el recubrimiento de la tubería se instalarán vigas de protección de concreto. La geometría de estas vigas dependerá en cada caso. Con relación a la alcantarilla, se plantea la extensión del drenaje transversal del camino, prolongando la tubería y construyendo un cabezal que la envuelva y quede protegida.
- ***Línea de Conducción de 10´:*** Se instalarán 100 metros de tubería para conectar la entrada y salida de la planta potabilizadora.
- ***Válvulas de 12´y 10´By PASS*:** La tubería de aducción/conducción necesitara un by pass a la altura del predio donde se ubicará la potabilizadora en el camino que va hacia la toma y desde donde se desviara el agua para potabilizarla. No se tienen previstas ningunas mejoras salvo la instalación de tubería para la conexión de entrada y salida con la planta potabilizadora de 10”. Además de esto, se instalará unas válvulas de compuerta de manera que se realice un by pass y el agua no pase directamente de la toma a la población, sino que se desvié toda esta agua para que pase por la nueva potabilizadora. Las cámaras para las válvulas serán de concreto reforzado.
- ***Planta Potabilizadora:*** La planta será instalada para manejar un caudal de 1.5 mgd, con la capacidad para tratar agua cruda con turbiedad menor o igual a 20 UNT el 80% del tiempo y color menor o igual a 20 UC el 80% del tiempo y obtener un agua

tratada con 1.0 UNT. El tipo será de: Filtración en línea con flujo confinado a presión. En general, los procesos de potabilización de la panta consisten en: filtrado de agua tratada; proceso de lavado de filtros con agua limpia. Para esto se instalará una línea de agua filtrada para el lavado de filtros de 6" que se conectará con la línea de 10" una vez que se haya superado el punto donde se inyectará la post cloración; expulsión de lodos e inyección de los químicos. La Planta Potabilizadora se instalará sobre una losa de concreto con dimensiones aproximadas de 22 m por 14 m. que se encuentra en el predio. En esta losa se construirá un cajón para la línea de desagüe y drenaje del agua de retrolavado y de lodos.

- ***Tanque séptico:*** el tanque séptico se encuentra existente en la propiedad, por lo que no se requerirá construcción adicional.

- ***Edificio de químicos:*** Se rehabilitará el edificio existente. Las actividades contempladas son: suministro e instalación de ventanas, pintura, falso techo, puertas y todos los elementos deteriorados en la actualidad, incluyendo plomería, baños, lavabos. Además, se acondicionará área para oficina, laboratorio y cualquier otra actividad que conlleve este edificio.

- ***Obra eléctrica:*** En la actualidad existe un punto de conexión en la vía principal, a la entrada del camino rural hacia el sitio del Proyecto. Se deberá instalar postes (que pudieran estar colocados sobre servidumbre vial, cada 50 metros) y cableado para el suministro eléctrico desde este punto hasta el predio de la potabilizadora (aproximadamente 0.5 km) y de allí proveer suministro eléctrico para la planta potabilizadora, el edificio de químicos y cualquier otra infraestructura que así lo requiera.

- ***Cerca Perimetral:*** Se instalará una cerca perimetral con portón de acceso en el predio de la potabilizadora.

El presupuesto aproximado de inversión es de en B/1.600.000.00 (Un millón, seiscientos mil balboas).

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

El proyecto se localiza en una zona rural del distrito de Portobelo. La vía de acceso se ubica frente al lugar poblado Nuevo Tonosí. Un camino rural de tierra hacia el sur, sirve de acceso hacia el área donde se ubica el predio del Municipio de Portobelo (a aproximadamente, 350 metros del desvío de la vía principal que va de Portobelo a Nombre de Dios). Esta carretera va de oeste a este.

En el área de influencia directa se localiza el caserío conocido como Almirante, el cual mantiene pocas viviendas ocupadas. Esta zona ha sido tradicionalmente utilizada para actividades pecuarias y se encuentra en una zona cuya vegetación predominante son herbazales. En esta área es donde se instalará la planta potabilizadora. Al adentrarse en el territorio, la vegetación se torna boscosa, con mayor biodiversidad. El sitio de toma de agua cruda desde donde se abastecerá la planta, se encuentra existente desde hace muchos años, así como la línea de aducción y conducción, aunque requiere mejoras por el deterioro que ha sufrido. La toma se localiza en un afluente del río Cascajal, al que se llega caminando.

Los monitoreos a parámetros ambientales establecieron que la calidad de aire y ruido se encuentra dentro de los límites establecidos en la norma. Sin embargo, los análisis de calidad de aguas al río Cascajal identificaron la presencia de coliformes que puede ser producto de la presencia de las fincas pecuarias en esta zona (Ver Anexo 4)

En cuanto a la biodiversidad de la zona, si bien el área de la planta potabilizadora se localiza hacia una zona de fuerte ocupación antrópica (actividad pecuaria), hacia la toma de agua cruda, la zona se encuentra bastante conservada, con presencia de especies de vegetación y fauna silvestre.

Según fue establecido por este estudio, un resumen del área de influencia directa e indirecta del proyecto se presenta seguidamente:

- *Área de Proyecto (que forma parte del AID):* consiste en el predio donde se instalará la Planta Potabilizadora. Este es un predio con topografía bastante plana, donde se encuentra

construido un edificio de laboratorio (que requiere remodelación, ya que se encuentra abandonado) y una losa. No hay ningún curso de agua alrededor del predio, sin embargo, el río Cascajal, en su parte baja, discurre a aproximadamente 50 metros de la propiedad (hacia el suroeste). Anteriormente este predio se utilizaba para actividad pecuaria y presenta una condición bastante anegada durante el invierno. Además, un tramo de 100 metros de tubería (línea de conducción de 10´) para conectar la entrada y salida de la planta potabilizadora, con un By Pass para desviar el agua hacia la planta potabilizadora, con un margen para maniobra de, aproximadamente un (1) metro a cada lado de la tubería. Se incluye, también, el sitio de toma, en el cual, aunque no se plantean obras de mejoras, se realizarán mantenimientos periódicos en el sitio, así como la protección a la línea de aducción existente (longitud 4,850 metros desde la toma hasta la bifurcación del predio de la potabilizadora) en los tramos que se encuentren descubiertos, con un margen de maniobra de, aproximadamente, un (1) a cada lado de la tubería. Incluye también el tramo entre el inicio del camino vecinal hasta el sitio de la Planta Potabilizadora (aproximadamente 350 metros de largo y un margen de maniobra de, aproximadamente 0.5 metros, a ambos lados de los sitios donde se instalarán los postes y tendido eléctrico. Todo este alineamiento está constituido, fundamentalmente, por vegetación herbácea y arbustiva, con algunos árboles dispersos utilizados como cerca a orillas del camino, a excepción del sitio de toma que corresponde a un área de vegetación boscosa.

- *Área de Influencia Directa (AID):* Esta área queda conformada por, aproximadamente, 7.15 hectáreas que corresponde a la zona del caserío de Almirante, desde la entrada frente a Nuevo Tonosí y hasta el sitio de Planta, así como la vialidad de acceso.
- *Área de Influencia Indirecta (AII):* corresponde a las localidades beneficiarias del proyecto, que percibirán mejoras en la calidad del suministro de agua potable y no percibirán impactos negativos directos, en los corregimientos del distrito de Portobelo: María Chiquita, Portobelo, Cacique, Garrote o Puerto Lindo e Isla Grande. Estas áreas comprenden un aproximado de 10,401.87 hectáreas

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

Para establecer la probabilidad de que el proyecto generara problemas críticos, se estableció una línea de base ambiental y se realizó un análisis de riesgos que sirviera de guía para la identificación, análisis y valoración de impactos, en función de las actividades previstas a desarrollar, relacionadas con la ejecución y puesta en marcha del Proyecto.

Los principales riesgos derivados del proyecto están asociados a:

- Alteración de la calidad de aire, niveles sonoros, suelo y agua, por riesgo de contaminación.
- Afectación a la fauna silvestre por exposición a ruido, material particulado y presencia de personas.
- Enfermedades, accidentes ocupacionales y viales por exposición a residuos, zoonosis, exposición a ruido y material particulado y presencia de vehículos en la zona.
- Inundaciones producto de las fuertes lluvias que ocurren en la región.
- Expectativas de la población en función a experiencias previas por diversos intentos de ejecutar el proyecto.
- Interacción inadecuada con la comunidad y afectación a patrimonio natural, por presencia de trabajadores en sitios de obra.

Con base en estos riesgos, se procedió a definir los potenciales impactos del proyecto, los que se resumen en la sección 2.5.

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

Los impactos positivos y negativos generados por el proyecto se describen en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1 Resumen de impactos del proyecto
B= Baja M=Moderada A=Alta N=Neutro

Impacto	Fase				Descripción
	Construcción		Operación		
	Carácter	Significancia	Carácter	Significancia	
Alteración de la calidad del aire	(-)	B	(+/-)	N	Las actividades para ejecutar durante las fases de construcción y cierre generarán partículas en suspensión, especialmente polvo y restos de materiales, como arena, que pueden afectar la calidad del aire en el entorno del predio. Este impacto no se producirá en operación del proyecto, pudiendo volver a presentarse en caso de cierre del proyecto.
Aumento de los niveles de ruido	(-)	M	(-)	B	El aumento en los niveles de ruido se dará por presencia humana en el sitio y el uso y transporte de materiales, herramientas y equipos livianos, para las diferentes actividades de obra, así como por la utilización de equipos de operación de la Planta. De igual manera, en cierre, al remover edificaciones y otras estructuras se podría producir este impacto.
Cambios en la calidad del suelo	(-)	B	(-)	M	El uso de insumos típicos de construcción y operación, la producción de desechos, así como el uso de maquinarias pudiera generar riesgo de contaminación al suelo, de no tomar las medidas preventivas- De igual manera, la operación de la planta producirá lodos que, por escorrentía pudieran afectar al suelo en la zona del proyecto de no realizarse un tratamiento adecuado. En cierre, las actividades de rehabilitación podrían contribuir a mejorar las condiciones del suelo, ya deterioradas por la actividad ganadera previa en el sitio y los potenciales derrames de sustancias que pudieran haber afectado al suelo con las actividades de la Planta.
Cambio de uso de suelos	(-)	M	(+/-)	N	Durante la construcción de las obras las actividades agropecuarias dejarán de realizarse en el predio de la Planta Potabilizadora, con lo que se producirá un cambio de uso de suelo para uso institucional.
Alteración de la calidad de aguas superficiales y subterráneas	(-)	B	(-)	M	En caso de que no se produzca un buen manejo de los residuos, en las diferentes etapas del proyecto y en especial lodos de la planta potabilizadora, en operación podría causarse afectación a cursos de agua superficial y subterránea. Las labores de mantenimiento a la toma de agua cruda podrían causar también alteración de la

Impacto	Fase				Descripción
	Construcción		Operación		
	Carácter	Significancia	Carácter	Significancia	
					calidad de aguas superficiales.
Mejoras en la calidad de agua para consumo humano	(+/-)	N	(+)	A	Las aguas provenientes del río Cascajal serán tratadas, mejorando su calidad para el de consumo humano de los residentes de Portobelo, lo que constituye un impacto positivo de alta significancia.
Cambios en la cobertura vegetal	(-)	M	(+/-)	N	Durante construcción se requerirá remover cobertura vegetal en el sitio a construir, afectando la cobertura vegetal existente en la zona, especialmente vegetación herbácea. Las mejoras a la línea de aducción y conducción podrían también requerir remoción de vegetación arbustiva y herbácea en sitios puntuales.
Desplazamiento de fauna silvestre	(-)	M	(-)	B	Las actividades antrópicas durante la construcción, operación y cierre generarán perturbación a la fauna silvestre que se pudiera desplazar hacia lugares menos intervenidos, dentro del PN Portobelo.
Reducción de hábitat	(-)	M	(-)	M	Durante la construcción se reducirá el microhábitat producto de las construcciones a realizar. Durante operación se requerirá suministrar agua a la planta en forma constante. De no mantenerse el caudal ecológico necesario para la supervivencia de las especies, se alteraría su hábitat y con ello podría producirse la reducción/eliminación de poblaciones de fauna acuática.
Afectación a la seguridad y salud ocupacional	(-)	B	(-)	B	Se requerirá el uso de maquinaria, herramientas, traslado de insumos, conducción de vehículos, además de generar residuos y desechos que pudieran causar accidentes, incidentes y/o enfermedades ocupacionales. La interacción entre trabajadores y entre estos y la población local pudiera también afectar la salud de estos por causa de enfermedades infecto-contagiosas y al encontrarse dentro de un área protegida, con presencia de fauna silvestre, pudiera haber riesgo de zoonosis.
Afectación a la seguridad vial	(-)	B	(+/-)	N	Durante la construcción, la movilización de personas en vehículos, equipos y maquinaria diversa a través de la carretera que va de Portobelo a Nombre de Dios y en el área de acceso al Proyecto, pudiera causar accidentes o incidentes viales, debido a que en la ruta no hay aceras para circulación de peatones, ni adecuadas

Impacto	Fase				Descripción
	Construcción		Operación		
	Carácter	Significancia	Carácter	Significancia	
					servidumbres. Este impacto podría ocurrir, en menor escala, durante la fase de cierre.
Conflictos Sociales	(-)	M	(-)	M	Durante la construcción se producirá ruido, polvo, presencia de personal de obra y de desechos que pudieran causar molestias a los vecinos del proyecto. Además, de no existir un adecuado manejo de las comunicaciones y relaciones comunitarias por parte del proyecto, pudiera producirse conflictos con la comunidad, producto de las expectativas existentes en cuanto al suministro de agua potable. En operación, las variaciones estacionales de caudal del río Cascajal pudieran afectar la operación de la planta, causando molestias a residentes locales y durante el cierre, pudiera producirse conflictos por el rechazo al cierre de la Planta.
Generación de Empleos	(+)	M	(+)	M	Se requerirá contratación de mano de obra para las diferentes actividades a ejecutar durante sus diferentes etapas, lo cual es un impacto positivo.
Contribución a la Economía Local	(+)	M	(+)	M	El pago de impuestos, la contratación de personal, adquisición de bienes y servicios dinamizarán la economía local, tanto en construcción como en operación, especialmente porque la provisión de agua potable podría potenciar actividades como el turismo, la salud y la recreación.
Mejoras a la Salud de la población del distrito de Portobelo	(+/-)	N	(+)	A	La Planta Potabilizadora tratará el agua proveniente de la toma de agua para que sea apta para consumo humano, lo que, muy probablemente, reducirá la incidencia de enfermedades hídricas de la población beneficiaria del Proyecto, produciendo mejoras a su salud. Este impacto será percibido durante operación del proyecto y es de alta significancia.
Cambios en el Paisaje	(-)	M	(+/-)	N	La construcción de las instalaciones causará perturbación a la calidad paisajística del lugar, aunque en una escala muy baja, debido a que el paisaje natural se encuentra intervenido por actividades agropecuarias. Este impacto podrá minimizarse con labores de paisajismo y desarrollo de áreas verdes en el sitio de la planta.
Afectación a sitios de potencial	(-)	B	(+/-)	N	Aunque no se esperan excavaciones profundas, podrían ocurrir apariciones fortuitas de restos de artefactos con valor

Impacto	Fase				Descripción
	Construcción		Operación		
	Carácter	Significancia	Carácter	Significancia	
histórico-cultural					cultural durante la ejecución del movimiento de tierra, durante la fase de construcción.

Fuente: Golder-ALC Global, 2019. N/A No aplica

El análisis matricial que relaciona actividades y elementos ambientales y sociales determinó que se espera la generación de impactos negativos de significancia baja y moderada e impactos positivos de significancia moderada y alta, como se sintetiza a continuación:

- 79 interacciones entre elementos ambientales y sociales con 19 actividades a desarrollarse (13 actividades en construcción, 4 actividades en operación y 2 actividades en la etapa de cierre).
- De 17 impactos potenciales, durante la etapa de construcción se producirán 13 impactos negativos (6 negativos de significancia baja, 7 de significancia moderada), 2 neutros y 2 positivos de significancia moderada).
- Durante la etapa de operación se producirán 7 impactos negativos (3 de significancia baja y 4 de significancia moderada), 7 impactos neutros y 3 impactos positivos (2 de significancia moderada y 1 alta).

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

La siguiente tabla presenta una breve descripción de las medidas específicas para cada tipo de impacto ambiental identificado.

Tabla 2-2. Breve descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.

Medidas de Mitigación
Programa de Control de la Calidad de Aire
Impacto: Alteración de la Calidad del Aire
-Utilizar lonas para cubrir los camiones que realicen el transporte/retiro de materiales y de ser posible transportar los materiales húmedos.
-Mantener húmedo el sitio alrededor de la obra, durante la época seca.

Medidas de Mitigación
-Insumos como arena, bloques, cemento y otros que puedan emitir partículas deben colocarse en el sitio, cubiertos y, preferiblemente, en áreas protegidas de la acción del viento.
-Cualquier equipo a utilizar deberá estar en buenas condiciones y contar con mantenimiento preventivo
-Según el tipo de actividad a realizar, dotar a los trabajadores de mascarillas/lentes de seguridad.
-Los vehículos que transporten personal, maquinaria y equipos al proyecto deberán transitar a la velocidad permitida por la normativa vial y contar con adecuado mantenimiento.
-El cronograma de actividades debe contemplar periodos específicos para el uso de equipos/maquinaria y el resto del tiempo deberán permanecer apagados. En el mismo caso, todo vehículo de transporte que se utilice en el Proyecto deberá apagarse a su llegada.
Se prohibirá la quema de desechos orgánicos e inorgánicos en el área de proyecto.
-Organizar las actividades para hacer el raleo estrictamente necesario alrededor del sitio, preservando la mayor cantidad de vegetación posible, contribuyendo a evitar dispersión de partículas.
-El monitoreo a la calidad del aire en el sitio del proyecto se realizará periódicamente, según se especifique en el programa de monitoreo.
Impacto: Aumento de Niveles de Ruido
-Cumplir con las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en materia de niveles de ruido, aplicables al proyecto.
-Los vehículos que transporten materiales y personal de obra, deben asegurarse de realizar mantenimiento preventivo y no instalar o utilizar amplificadores de sonido ni troneras. Los equipos para utilizar en el sitio durante las obras deben también ser revisados periódicamente para evitar ruidos excesivos.
-Aquellas actividades que incrementen los niveles de ruido deben ser programadas, para evitar la amplificación del ruido por la realización de varias de estas actividades a la vez.
-Los trabajadores, no podrán utilizar equipos de sonido en el área del proyecto.
-Las actividades se desarrollarán nunca antes de las 7:30 am ni después de las 5:00 pm para evitar molestias a la biodiversidad.
-El monitoreo de ruido se realizará periódicamente según se establece en el programa de monitoreo
Programa de Protección de Suelos
Impacto: Cambios en la calidad del suelo
-De ser necesario, establecer drenajes, barreras que prevengan la contaminación del suelo o escorrentías
-Establecer sitios temporales de almacenaje y disposición de los materiales de construcción, insumos, residuos, materiales recogidos de demolición/desinstalación (en caso de cierre del Proyecto) de forma segura, en lugares sin pendientes, cubrirlos, colocarlos en envases señalizados, según sea necesario para evitar vertidos al suelo.
-Los vehículos que transporten materiales, equipo y personal deberán contar con mantenimiento preventivo, no podrán permanecer en el sitio más de lo estrictamente necesario, ni serán realizadas labores de mantenimiento, reparación o limpieza en el sitio.
-Implementar los programas de gestión de residuos, emanaciones y efluentes, según aplique
-Implementar las medidas del Plan de Contingencias según aplique
-Circunscribir las acciones del Proyecto a los espacios de intervención estrictamente necesarios
Impacto: Cambios en el uso de suelo
-Implementar el programa de áreas verdes y paisajismo
Programa de Protección de Flora y Fauna
Impacto: Cambios en la cobertura vegetal

Medidas de Mitigación
-Utilizar únicamente los espacios requeridos para la construcción de la Planta Potabilizadora y la instalación de líneas de conducción
-Realizar raleo solo de ser necesario y en el perímetro más cercano a la construcción
-Establecer áreas verdes, para que al finalizar la construcción se realice la siembra y durante operación el mantenimiento de vegetación arbustiva y arbórea con especies nativas de la zona.
Impacto: Dispersión de la Fauna
-Aplicar las medidas establecidas para la calidad de aire y ruido
-Procurar el menor contacto con individuos de la fauna silvestre, que se mantengan cerca del sitio o transiten en sus alrededores.
-Los trabajadores o personal en general no podrán llevar mascotas al sitio del proyecto, ya que esto podría ocasionar conflictos por la territorialidad de ciertos individuos de la fauna silvestre hacia animales domésticos.
-Prohibir la tala, caza, eliminación de cobertura vegetal innecesaria, quema, alimentación a animales silvestres o cualquier otra actividad que pudiera afectarles.
-Se prohibirá a los trabajadores salir del área de proyecto y adentrarse en el Parque Nacional Portobelo.
-Incorporar en las charlas de educación ambiental información relativa a fauna silvestre
-De ser necesario, implementar el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna
-Implementar un programa de perturbación controlada, de considerarse necesario
Impacto: Reducción de Hábitat
-Realizar monitoreos periódicos de caudales y fauna acuática en el sitio de toma
-Realizar un estudio para determinar opciones óptimas para apoyar la movilidad de peces en el afluente (ej. Escalera de peces)
-De así establecerse, aplicar las medidas que resulten óptimas para apoyar la movilidad de peces en el afluente
-Desarrollar un programa de áreas verde y paisajismo en el entorno de la Planta Potabilizadora
Programa Socioeconómico, de Paisaje e Histórico-Cultural
Impacto: Afectación a la Seguridad y/o Salud Ocupacional
-Hacer cumplir la normativa vigente en temas de seguridad y salud ocupacional (MINSA, CSS, MITRADEL) e implementar todos los planes incluidos en este estudio, como parte integral de la gestión ocupacional del Proyecto.
-Capacitar al personal sobre las medidas de seguridad y salud ocupacional que aplican para las diferentes fases del proyecto.
-Dotar a los trabajadores de equipo de seguridad, como gafas, mascarillas, cascos de protección, guantes, arneses, entre otras (según aplique para las tareas a realizar. Como parte de esta medida, se deberá incluir el uso de EPP en las charlas cortas diarias al personal y mantener inspecciones frecuentes de forma que estos equipos sean usados apropiadamente por los trabajadores.
-Colocar basureros ligeros y contenedores, debidamente señalizados y con tapas, que deberán ser colectados diariamente para evitar proliferación de vectores.
-Todos los residuos de las actividades propias de la construcción y los que se deriven de las fases de operación y cierre, deberán ser almacenados temporalmente, aplicando medidas de reciclaje, reutilización, minimización y disposición en sitios autorizados, para una gestión integral.
-Los desechos líquidos como diluyentes, aceites, pinturas, usados deberán ser almacenados en envases apropiados para tal fin, para su posterior traslado a sitios diseñados para su tratamiento o disposición final, que cuenten con autorización para su recepción y/o manejo.
-Disponer de un proveedor de servicios de disposición de desechos autorizado para el transporte de los desechos desde el área del proyecto hacia los sitios de disposición final.

Medidas de Mitigación
-Mantener un programa de vigilancia y control que asegure el adecuado manejo de insumos y desechos provenientes de las actividades a realizar.
-Comunicar mensualmente al centro de salud más cercano sobre la cantidad de trabajadores de obra.
-Mantener en sitio botiquines, que incluyan insumos adecuados y vigentes, para la atención primaria de accidentes ocupacionales y ataques de animales.
-Colocar una letrina por cada 10 trabajadores en el sitio de obra.
-Incorporar en la educación ambiental, orientación sobre especies que pueden causar enfermedades o ataques en la zona.
-Mantener visible en el área de proyecto, los teléfonos para atención de emergencias, como se establece en el Plan de Contingencia
-Cumplir con el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional del Proyecto
Impacto: Afectación a la Seguridad Vial
-Cumplir con la normativa vial vigente en la República de Panamá e indicaciones establecidas en el Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico para el Proyecto, incluyendo señalizaciones.
-Señalizar los accesos al sitio y las áreas de trabajo, para evitar incidentes/accidentes asociados a la obra o a la vialidad.
-Los vehículos que transporten materiales, equipo, personal e insumos deberán transitar a la velocidad reglamentaria, debidamente cubiertos (en el caso de los que transportan materiales), de ser necesario con vehículo guía para alertar a los usuarios de las vías y mantener en buen estado las condiciones del vehículo.
-Los vehículos que se utilicen para el Proyecto no deben interferir con el paso de peatones y otros vehículos. No se estacionarán en sitios que puedan afectar la visibilidad de los transeúntes
-Cumplir con el Plan de Relaciones Comunitarias, notificando, de manera preventiva, a los residentes de las vías entre Portobelo y Nombre de Dios (hasta la altura de Nuevo Tonosí y de Nuevo Tonosí hasta el área de Proyecto, así como a finqueros que utilizan esta vía de acceso hasta sus fincas, en las cercanías del río Cascajal, sobre el tránsito vehicular asociado al Proyecto, medidas de seguridad y periodos probables de mayor tráfico durante el día, así como los periodos de intervención de la vía para las actividades de protección de la línea de aducción y la instalación de tramo de tuberías faltantes.
Impacto: Conflictos Sociales
-Implementar un Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias, que comprenda los aspectos de divulgación sobre el proyecto, información sobre avances de obra, participación en reuniones, comunicación oportuna de actividades de obra que pudieran afectar a la población local y atención a quejas, reclamos, inquietudes, entre otros aspectos.
-Establecer un Código de Conducta que oriente a los trabajadores del Proyecto, sobre la forma de conducirse con la comunidad circundante.
Impacto: Cambios en el Paisaje
-Utilizar estrictamente los espacios requeridos para la construcción/deconstrucción de las obras, desarrollando áreas verdes, con vegetación arbustiva y arbórea nativa, cuyo mantenimiento se dará en operación. De darse el cierre de obra se procurará evitar vegetación existente.
Impacto: Afectación a sitios de potencial histórico-cultural
-En caso de algún hallazgo, notificar inmediatamente a las autoridades del INAC para proceder con la prospección respectiva, aplicando el protocolo para hallazgos fortuitos.
-Realizar orientación al personal de obra sobre la importancia y fragilidad del PNP y del patrimonio histórico-cultural de Portobelo.
-Prohibir el ingreso de personal del Proyecto dentro del PNP sin autorización.

Medidas de Mitigación
-En caso de requerir ingresar a áreas fuera del Proyecto, dentro del PNP se deberá notificar a la oficina de guardaparques, para su debido registro y seguimiento.

Fuente: Golder-ALC Global, 2018-2019.

Por otro lado, a fin de asegurar el mantenimiento del caudal ecológico, podría ser necesario instalar las siguientes estructuras/modificaciones en la bocatoma:

1) *Sistema de transferencia de peces*: a fin de asegurar que los peces migratorios puedan nadar aguas arriba de la toma de agua. Entre los sistemas más empleados se encuentra la "escalera de peces", la cual generalmente se estructura conformando una suerte de "escalera de agua" formada por una secuencia de seguidos de inmediato por pequeñas pozas. Este sistema es ventajoso ya que posee gran flexibilidad de diseño y es apropiado para presas con baja altura, como la de la bocatoma del afluente del río Cascajal. De acuerdo con Santos et al., (2006), diversos estudios muestran que no hay diferencia significativa en la abundancia relativa de peces aguas arriba y aguas abajo de bocatomas con esta estructura, y que la diferencia se podría esperar en las presas sin escalera de peces o cuando estas presentan un diseño inadecuado.

2) *Válvula en la bocatoma*: que permita de manera eficiente controlar la cantidad de agua que se capta para la planta de tratamiento a fin de asegurar que hacia la escalera siempre fluya el flujo necesario para garantizar la supervivencia de las especies de fauna acuática.

Se considera necesario un monitoreo continuo del caudal del tributario donde se encuentra la toma (a través de pruebas de aforo), así como monitoreo periódico de la fauna acuática, a fin de contar con información suficiente que permita hacer un mejor cálculo del caudal ecológico de dicho cuerpo de agua. Se considera realizar un monitoreo de aforos y vida acuática del tributario donde se encuentra la toma como mínimo 2 veces al año, durante las épocas lluviosa y seca, durante las etapas de construcción y operación de la planta hasta su estabilización.

Por otro lado, a fin de poder cubrir la demanda actual de agua de los habitantes de Portobelo, y poder operar la planta a su capacidad máxima (1.5 MGD) durante todos los meses del año, incluyendo aquellos de la época seca, es esencial evaluar otras fuentes de agua con las cuales complementar la captación actual.

Con respecto a los impactos positivos, las medidas planteadas son:

- **Medidas para potenciar impactos positivos:** Además, de las medidas establecidas previamente, para el riesgo de afectación a la operación de la planta por variaciones de caudal del río Cascajal, se plantea como medida de mitigación: gestionar la segunda fase del Proyecto, para asegurar el suficiente suministro de agua potable a la población eventualmente y con ello, la operación óptima de la Planta Potabilizadora.
- **Medidas para potenciar la generación de empleos:**
  - Divulgar, oportunamente, las necesidades de mano de obra, a nivel local.
  - Incorporar en el contrato con el Contratista, el suministrar una cuota de trabajadores de la provincia de Colón, al menos, 50%, para la fase de construcción.
  - Identificar oportunidades para que, durante la fase de operación, el personal que opere la planta sea colonense y debidamente entrenado para tal fin.
- **Medidas para potenciar los aportes a la economía local:**
  - Adquirir insumos y servicios en la provincia de Colón, en la medida de lo posible.
  - Facilitar que residentes locales, brinden atención a los requerimientos de alimentación y otros servicios, a los trabajadores de la obra, durante la fase de construcción.
  - Promover, al inicio de la fase de operación, una campaña de divulgación de las mejoras a la calidad del agua potable en Portobelo, de forma tal que negocios turísticos y de restauración (restaurantes), puedan ser beneficiados, en forma adicional.
- **Medidas para potenciar la contribución a la salud de la población del Distrito de Portobelo:**
  - Realizar coordinación interinstitucional con autoridades locales y de salud, para educar a la población sobre la potabilización del agua para consumo humano y formas de apoyar la mejor gestión del sistema.
  - Realizar campañas periódicas o participar en eventos locales, para la promoción de la salud, mediante el consumo de agua potable.

2.7 Descripción del Plan de Participación pública realizado

Como parte de este estudio, se desarrolló un proceso de participación ciudadana, con el objetivo de conocer la percepción de los involucrados, representativos de partes interesadas, sobre el Proyecto, sus impactos y beneficios, además de obtener retroalimentación sobre las principales inquietudes y recomendaciones emitidas por los participantes de las actividades.

Se decidió utilizar técnicas cualitativas, por considerarlas culturalmente apropiadas, ya que facilita la interacción cara a cara con las personas del área de estudio, contribuyendo a una comunicación más efectiva y a obtener, de forma más precisa, información relevante sobre la percepción local con relación al proyecto. Estas técnicas consistieron en: entrevistas estructuradas, grupo focal, reuniones con actores claves y una jornada abierta de divulgación y consulta.

Se aplicaron 25 entrevistas estructuradas a personas representativas de los diferentes tipos de actores identificados durante el mapeo de actores. El guión de la entrevista y evidencias de las actividades participativas se registran en el Anexo 5). Los criterios para la selección de estos actores fueron:

- Que el actor fuese parte interesada y residiera en el área de influencia del Proyecto
- Que el actor representara una parte interesada con moderada o alta influencia y alto interés en el Proyecto, según se determinó en el análisis de actores.
- Que se incluyera actores representativos de grupos vulnerables.

En el caso de las entrevistas, las partes interesadas estuvieron representadas por micro y pequeños empresarios locales, residentes, trabajadores por cuenta propia, trabajadores del gobierno y de empresa privada.

Para el grupo focal, se dio preferencia a la participación de líderes comunitarios que, por su liderazgo, son formadores de opinión a nivel local y sirven de voceros en las comunidades. En este caso, fueron convocados con el apoyo del Municipio de Portobelo y participaron 8 personas.

De igual manera, se realizaron reuniones con actores claves, tales como autoridades

municipales del Distrito y finqueros de la zona del Proyecto. Además, como parte de los requerimientos del organismo financiador, se realizó una jornada de divulgación y consulta, en la que participaron un total de 25 personas.

En general, todas las personas que participaron del proceso de consulta destacaron la importancia del proyecto para la salud de los residentes del distrito de Portobelo, la necesidad de que el proyecto se ejecute después de tantos años de espera, los altos costos que representa para la salud humana y el presupuesto el no contar con agua potable y el deseo de involucrarse como mano de obra en el proyecto.

2.8 Las fuentes de información utilizadas (bibliografía)

Para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental, se recurrió a diferentes fuentes de información, tanto de fuentes primarias como secundarias, entre las que destaca la revisión de:

- Legislación ambiental, social, de seguridad y salud ocupacional y de gestión de residuos aplicable al Proyecto.
- Estadísticas del INEC, MEF, MINSA, MEDUCA y otras instituciones nacionales e internacionales.
- Otros estudios similares y documentos técnicos que pudieran servir de referencia al EsIA.
- Información de ANA y el BID sobre el proyecto.
- Información del medio físico de entidades como ETESA, Instituto Geográfico Nacional.
- Tommy Guardia y Atlas Ambiental de Panamá, entre otros.
- Reuniones con los promotores del proyecto.
- Participación en eventos de divulgación y consulta realizados durante la ejecución del EsIA que aportaron información de fuentes primarias.
- Entrevistas y encuestas con actores locales y vecinos del área, como fuentes primarias de información.
- Revisión de mapas, planos e imágenes satelitales (SIG).

El detalle de las fuentes de información utilizadas se muestra en el Capítulo 14 de este estudio.

3.0 INTRODUCCIÓN

El distrito de Portobelo es un lugar emblemático de la República de Panamá. La historia destaca su rol como sitio de trasiego de personas y mercancías desde América a España y viceversa, durante las Ferias de Portobelo en la época colonial. En el año 1976 a través de la Ley 91 se delimita el conjunto monumental histórico de Portobelo. Comprende el área que ocupara la antigua ciudad de Portobelo, los restos monumentales de los castillos de Santiago de la Gloria, el castillo de San Felipe, el fuerte batería de San Jerónimo, el Fuerte Batería y la Casa Fuerte de Santiago, las baterías Alta y Baja y la Casa Fuerte de San Fernando, las ruinas del Fuerte Trinchera del primitivo Santiago, la batería buenaventura, las ruinas del Fuerte Farnesio, de la Trinchera de la Casa de la Pólvora, la Aduana, los baluartes del recinto amurallado llamado San Cristóbal y las demás edificaciones que existían dentro y en las cercanías de la ciudad.

En el año 1980, las ruinas de las fortificaciones junto al cercano Fuerte de San Lorenzo fueron declaradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO dentro del conjunto denominado Fortificaciones de la costa caribe de Panamá, y en el 2012 fueron declarados sitios históricos en peligro por esta misma entidad.

En este contexto histórico, surge el distrito de Portobelo, que cuenta con 10,418 habitantes según el Censo de 2010 y 5 corregimientos: Portobelo (Cabecera), Cacique, Isla Grande, María Chiquita y Puerto Lindo (Garrote). Limita al norte con el Mar Caribe, al sur con la Provincia de Panamá, al este con el Distrito de Santa Isabel y al oeste con la Ciudad de Colón.

En esta región se producen diversos problemas derivados de la provisión de servicios básicos, la escasez de oportunidades laborales, la pobreza y otros factores que inciden en la calidad de vida de la población. Uno de los principales problemas es el suministro de agua para consumo humano, en forma constante y segura (en la actualidad, gran parte de los 5 corregimientos del distrito se abastece de agua cruda proveniente de una captación superficial de un afluente del río Cascajal, a unos 5 km al sureste de la localidad de Nuevo Tonosí, sin tratamiento alguno). Esta circunstancia ha llevado a la creación de Juntas Administradoras de Acueductos Rurales para alrededor de 14 acueductos comunitarios que funcionan independientemente del acueducto de Cascajal en este distrito.

Esta situación derivó en diversos intentos por instalar una Planta Potabilizadora que solventara la problemática de la calidad del agua para consumo humano, desde hace más de 10 años. Sin embargo, ante el abandono de estas iniciativas por diversas causas, el Gobierno Nacional, con el apoyo del BID, en el año 2017, realizó una evaluación de la situación actual del acueducto existente y del estado de avance de las obras previas realizadas para la potabilizadora. Con base en la información recopilada, se decidió diseñar un proyecto, cuya primera fase, comprende el suministro e instalación de una Planta de Tratamiento de Agua Potable o Planta Potabilizadora, tipo Paquete de 1.5 millones de galones diarios (MGD), en un sitio ubicado a aproximadamente 0.5 kilómetros de la vía Portobelo-Nombre de Dios, sobre un camino rural que se encuentra a, aproximadamente 5 kilómetros de la toma del río Cascajal, en los linderos del Parque Nacional Portobelo y fuera del conjunto monumental histórico.

Como parte de los estudios complementarios del Proyecto, se desarrolla este Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), que ha sido clasificado como Categoría II, como se verá en los siguientes acápites.

3.1 Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado

En este capítulo se expone el alcance, objetivos y metodología del EsIA para el proyecto denominado: *Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá*.

Alcance

Este EsIA presenta la documentación e información requerida y que guarda relación con la construcción y operación de una planta potabilizadora tipo paquete de 1.5 millones de galones por día (MGD), para el distrito de Portobelo, en la provincia de Colón, República de Panamá.

El alcance espacial se circunscribe a las siguientes áreas:

- *Área de Proyecto (que forma parte del AID):* consiste en el área de huella del proyecto, donde propiamente se ejecutarán las obras. Comprende: el predio donde se instalará la Planta Potabilizadora, la cual tiene una dimensión aproximada de 242 metros cuadrados (se estimaron 1,000 m2 dentro del predio para uso del proyecto), un tramo de 100 metros de tubería (línea de conducción de 10´) para conectar la entrada y salida de la planta potabilizadora, con un By Pass para desviar el agua hacia la planta potabilizadora, con un

margen para maniobra de, aproximadamente un (1) metro a cada lado de la tubería. Además, como área de proyecto se incluye el sitio de toma, en el cual, aunque no se plantean obras de mejoras, se realizarán mantenimientos periódicos en el sitio, así como la protección a la línea de aducción existente (longitud 4,850 metros desde la toma hasta la bifurcación del predio de la potabilizadora) en los tramos que se encuentren descubiertos, con un margen de maniobra de, aproximadamente, un (1) a cada lado de la tubería. Incluye también el tramo entre el inicio del camino vecinal hasta el sitio de la Planta Potabilizadora (aproximadamente 350 metros de largo y un margen de maniobra de, aproximadamente 0.5 metros, a ambos lados de los sitios donde se instalarán los postes y tendido eléctrico. Se localiza en el sector de Nuevo Tonosí, en caserío sin nombre, en el camino vecinal hacia el sitio de captación del río Cascajal, dentro del Parque Nacional Portobelo.

- *Área de Influencia Directa (AID):* Esta área se definió tomando en consideración los potenciales impactos directos al medio físico (calidad de aire, ruido), biológico (fauna, flora) y socioeconómico que pudieran ser percibidos por la población residente en el área (vialidad, polvo, ruido, presencia de trabajadores, entre otros). Por tal razón esta área queda conformada por, aproximadamente, 7.15 hectáreas para el AID Socioeconómico.



Figura 3-1. Área de Influencia Directa (AID) Socioeconómica del Proyecto
Elaborado por Golder-ALC Global, 2020, con base en imagen de Google Earth.

En el caso del AID ambiental, esta área queda conformada por el AID Socioeconómico más el área de huella de proyecto, que comprende un aproximado de 8.65 hectáreas.

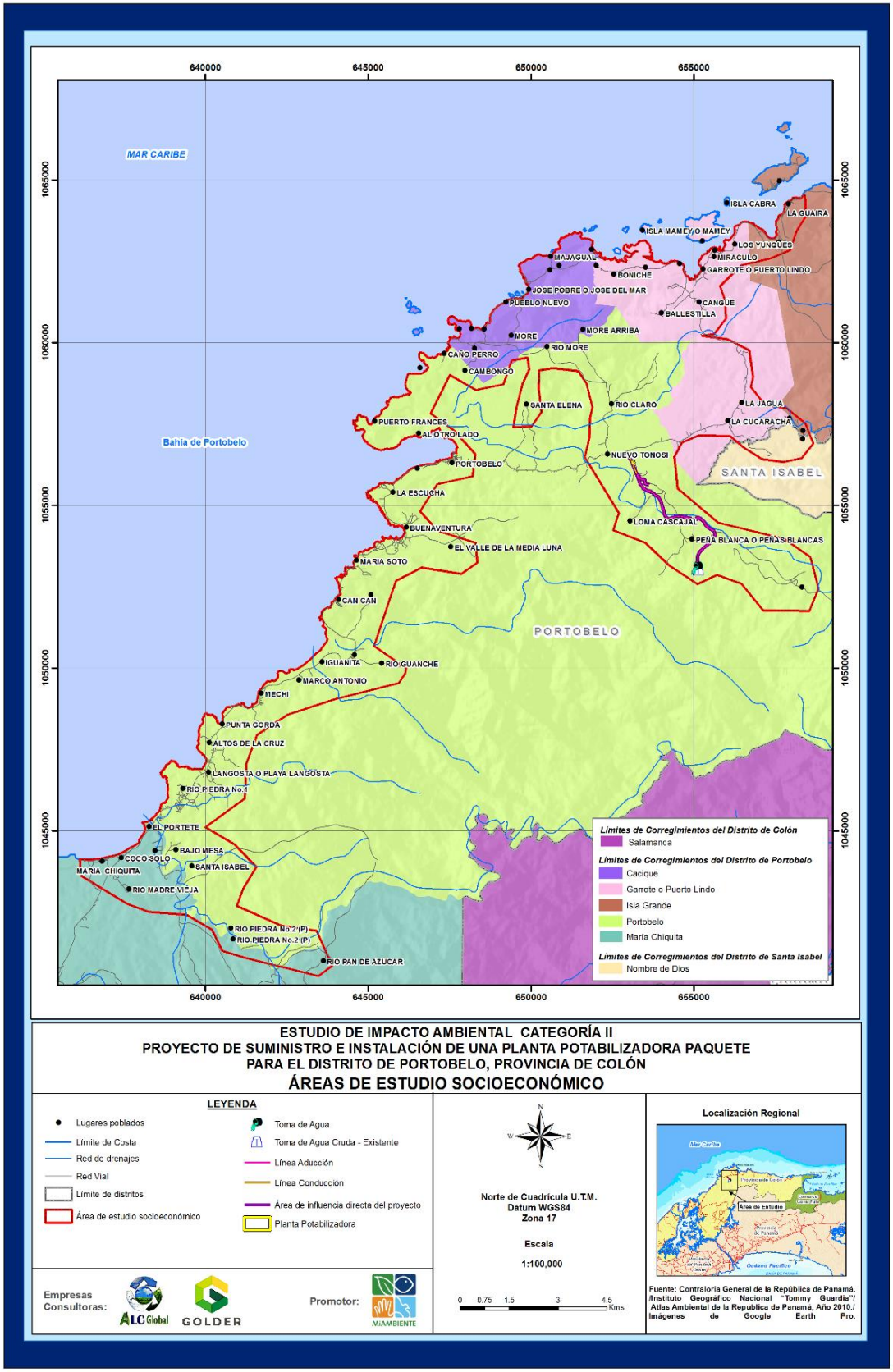
- *Área de Influencia Indirecta (AII):* corresponde a las localidades beneficiarias del proyecto, que percibirán mejoras en la calidad del suministro de agua potable y no percibirán impactos negativos directos, en los corregimientos del distrito de Portobelo: María Chiquita, Portobelo, Cacique, Garrote o Puerto Lindo e Isla Grande. Estas áreas comprenden un aproximado de 10,401.87 hectáreas

La Figura 3-2 presenta las áreas de influencia del Proyecto.

FIGURA 3.2

Áreas de Influencia del Proyecto

(mapa en la siguiente página)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN
ÁREAS DE ESTUDIO SOCIOECONÓMICO

LEYENDA

- Lugares poblados
- Límite de Costa
- Red de drenajes
- Red Vial
- Límite de distritos
- Área de estudio socioeconómico
- Toma de Agua
- Toma de Agua Cruda - Existente
- Línea Aducción
- Línea Conducción
- Área de influencia directa del proyecto
- Planta Potabilizadora

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala
1:100,000

0 0.75 1.5 3 4.5 Kms.

Localización Regional

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá, Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.

Empresas Consultoras: ALC Global, GOLDER
Promotor: MiAMBIENTE

El alcance documental se refiere a los contenidos mínimos establecidos por el Ministerio de Ambiente para la elaboración de un EsIA Categoría II, que incluye:

- descripción del proyecto.
- línea base del área de estudio que describe los aspectos del ambiente físico, biológico, socioeconómico e histórico-cultural del área.
- la identificación de los probables impactos negativos y positivos de la obra, a partir de la interacción entre las actividades del Proyecto y los factores ambientales en los que pudiera incidir, así como el análisis de matrices que permiten valorar adecuadamente tales impactos.

Además, este EsIA incluye un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que consta los siguientes componentes:

- Plan de Mitigación que incorpora las medidas aplicables a cada impacto identificado. Este plan incorpora también planes conexos, como se enumeran en la descripción de los contenidos de cada capítulo.
- Plan de Monitoreo que guía al Promotor del Proyecto y sus contratistas sobre el seguimiento y vigilancia a las medidas recomendadas.

Finalmente, el EsIA contiene una valoración económica de los impactos ambientales y presenta una serie de conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados del estudio.

El EsIA está preparado según lo requerido en los términos de referencia suministrados por el Promotor. El EsIA también cumple, a manera de referencia, con los contenidos mínimos exigidos por la Ley 41 del 1 de julio de 1998, el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, el cual reglamenta lo relativo al proceso de evaluación de estudios de impacto ambiental en Panamá, así como lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 155 del 5 de agosto de 2011, que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123. Se desarrolla, además, en cumplimiento con las salvaguardias ambientales y sociales del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El EsIA está estructurado en los siguientes capítulos:

Capítulo 1: Índice

En este capítulo se presenta una lista ordenada de los capítulos que conforman el EsIA y el número de página en la cual inicia cada uno de ellos.

Capítulo 2: Resumen Ejecutivo

Se presenta una visión global de los resultados del EsIA, incluyendo la información sobre los datos generales del promotor; una breve descripción del Proyecto "*Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá*"; las características del área de influencia directa e indirecta; información relevante sobre los principales impactos positivos y negativos ambientales y sociales asociados al proyecto; la descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas y una breve descripción del proceso de participación ciudadana realizado en las comunidades aledañas al proyecto.

Capítulo 3: Introducción

En este capítulo se describe el alcance, así como los objetivos, metodología y duración del estudio presentado.

Capítulo 4: Información General

En este capítulo se incluye información y datos generales sobre el Promotor, tipo de empresa, ubicación, representante legal, entre otros aspectos relevantes. Incorpora, además, los comprobantes de pago por servicios de evaluación ambiental y el Paz y Salvo del Ministerio de Ambiente.

Capítulo 5: Descripción del Proyecto, Obra o Actividad

En este capítulo se describen los distintos aspectos o componentes del proyecto, los cuales incluyen los procesos, la logística y las demandas ambientales estimadas del proyecto en sus diferentes etapas de construcción, operación y abandono. Se incluyen las etapas y actividades que podrían ocasionar impactos ambientales y/o sociales.

Capítulos 6, 7 y 8: Descripción del Medio Físico, Biológico y Socioeconómico

En estos capítulos se presentan los diferentes aspectos ambientales y sociales relevantes al entorno del Proyecto. Conforman la línea base de los parámetros ambientales y sociales existentes en el sitio antes de la ejecución del Proyecto. Cada uno de estos capítulos proporciona una descripción pormenorizada de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos (incluyendo temas histórico-culturales y de paisaje) presentes dentro del área de influencia del Proyecto.

Capítulo 9: Identificación y Evaluación de Impactos

Se identifican, caracterizan y evalúan aquellos impactos de carácter significativo y no significativos derivados de la construcción, operación y abandono del Proyecto.

Capítulo 10: Plan de Manejo Ambiental (PMA)

En este capítulo se incluyen todas las medidas de prevención, reducción, mitigación y/o compensaciones aplicables a los impactos identificados para el Proyecto. El PMA incluye un Plan de Mitigación en el que se identifican y recomiendan las medidas que el Promotor, Concesionario y/o Contratista/subcontratistas del Proyecto, deberá aplicar para evitar, atenuar y/o compensar los impactos ambientales negativos significativos identificados en el EsIA. El PMA también incluye una serie de planes que complementan la gestión y que son vitales para que las medidas ambientales y sociales sean efectivas. Entre estos, destacan:

- Plan de monitoreo
- Plan de prevención de riesgos
- Plan de rescate y reubicación de fauna y flora
- Plan de educación ambiental
- Plan de contingencia
- Plan de recuperación ambiental posoperación
- Plan de abandono

Adicionalmente, en cumplimiento con los requisitos del organismo financiador (BID), se incluyen los siguientes planes con sus lineamientos generales, los cuales deberán ser desarrollados, en forma más específica, por el Contratista del Proyecto, a saber:

- Plan de salud y seguridad en el trabajo
- Plan de gestión de desastres naturales
- Plan de seguridad vial y manejo de tráfico
- Plan de manejo, tratamiento y disposición de desechos sólidos.

Además, se incluye el Protocolo de manejo de hallazgos fortuitos (arqueología).

Plan de Participación Ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana forma parte del Capítulo 10 y presenta la metodología utilizada en las diferentes etapas de elaboración del EsIA, para la divulgación de información del proyecto y la consulta a la población local y actores claves representativos de las partes interesadas. Esta sección también contiene las observaciones formuladas por la ciudadanía durante la realización del estudio, así como la manera en que se le dio respuesta a estas observaciones dentro del Estudio. Se incluye también los lineamientos generales para el desarrollo de un Plan de Participación durante las diferentes fases del Proyecto.

Capítulo 11: Ajuste Económico

En este capítulo se determina la valoración monetaria del impacto ambiental, según corresponde para un EsIA Categoría II.

Capítulo 12: Lista de Profesionales que participaron en el EsIA

Se presenta al equipo interdisciplinario de profesionales calificados encargados de la elaboración del EsIA. Se incluye el nombre, profesión y cargo desempeñado por cada uno de dichos profesionales. También, se incluye la firma debidamente notariada y el número del registro de consultores en el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE).

Capítulo 13: Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se presenta un resumen de los resultados obtenidos del EsIA y se destacan las recomendaciones más relevantes

Capítulo 14: Bibliografía

Se incluyen las referencias utilizadas como fuentes de información secundaria para sustentar la caracterización física, biológica, social e histórico-cultural del área del Proyecto.

Capítulo 15: Anexos

Incluye información complementaria para el EsIA que contribuye a la mejor comprensión del Proyecto.

Objetivos

El presente Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, tiene como objetivo general determinar la significancia de los impactos potenciales (positivos o negativos) que pudieran ser generados, en sus diferentes fases, por el desarrollo del Proyecto *"Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá".* Se incluye la incidencia del proyecto sobre las condiciones ambientales y sociales del área de influencia de este y la necesidad de aplicar medidas que eviten, reduzcan, controlen, compensen o incentiven (en caso de ser positivos) dichos impactos. Para esto se deberá:

- Determinar y caracterizar el área de influencia del proyecto.
- Lograr un conocimiento técnico-científico amplio e integrado del medio natural y social donde se ejecutará el proyecto.
- Considerar los impactos que la planta potabilizadora y actividades conexas generarán sobre los recursos ambientales y sociales del área, durante su construcción, operación y cierre.

- Evaluar en su carácter, intensidad, importancia, duración, probabilidad de ocurrencia, extensión y reversibilidad aquellos impactos potenciales que pudieran tener diversos grados de significancia sobre el ambiente, durante las diferentes fases del Proyecto.
- Involucrar y lograr la participación de partes interesadas, en especial las comunidades locales, sus organizaciones y autoridades, así como de la sociedad civil en general, durante las diferentes etapas de la elaboración del EsIA y durante el desarrollo del Proyecto
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental y Social (PMA), en el cual se incluyan medidas de prevención que eviten la ocurrencia de posibles impactos negativos de significancia, medidas de mitigación que reduzcan la intensidad de los impactos adversos y, de aplicar, medidas de compensación en circunstancias donde la mitigación está limitada en cuanto a su efectividad. Este PMA incorpora, también, planes específicos para atender los diversos aspectos ambientales y sociales que contribuyan a la efectividad de las medidas planteadas.

Metodología

El primer paso para el desarrollo de este EsIA fue conformar un equipo evaluador y redactor multidisciplinario. Este equipo estuvo integrado, inicialmente, por especialistas de WOOD y especialistas de ALC Global y, posteriormente, por un equipo de Golder y ALC Global, quienes unieron esfuerzos para aportar un equipo de profesionales debidamente certificado ante el Ministerio de Ambiente como consultores ambientales y un equipo de apoyo, con conocimiento y experiencia en estudios similares. Cada uno de estos profesionales ha contribuido con el aporte de ideas y puntos de vista en reuniones conjuntas, interviniendo en todas las etapas del estudio.

El método empleado para la elaboración de este EsIA se basó, inicialmente, en la revisión de información secundaria existente, incluyendo: evaluaciones y estudios complementarios del Proyecto proporcionados por el promotor, datos estadísticos e informes generados por entidades gubernamentales, organismos internacionales y estudios técnicos de especialistas. Entre los más relevantes aportes de información secundaria destacan los datos de: el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), el Ministerio de Salud (MINSA), el Ministerio de Educación (MEDUCA), el Ministerio de Ambiente

(MiAmbiente), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el BID, entre otros. De igual manera, se revisaron mapas temáticos, fotografías aéreas e imágenes satelitales, como referencia. Información de fuentes primarias fue recogida de autoridades locales (Municipio de Portobelo) y entidades con presencia a nivel local (funcionarios de MiAmbiente, Ministerio de Salud, educadores y otros), que proporcionaron información específica sobre la situación del agua en el distrito, así como de su realidad socioeconómica y cultural.

Un equipo técnico de especialistas sociales y ambientales realizó un total de cinco giras de campo para el levantamiento de información ambiental y social en sitio, tanto en época seca como lluviosa. Durante las giras, se recopiló información tanto cualitativa como cuantitativa a través de observaciones directas e indirectas, tomas de muestras, monitoreo a parámetros físicos, aplicación de instrumentos participativos, sondeos de prospección arqueológica, registros fotográficos y otras evaluaciones. De esta manera, se logró levantar la información necesaria para generar la caracterización física, biológica, socioeconómica e histórico-cultural del área del Proyecto. Durante estas giras se pudo identificar partes interesadas y conocer su percepción sobre el Proyecto Estas giras fueron ejecutadas durante los meses de mayo, junio y agosto, 2018 y corresponden a la temporada lluviosa y durante el mes de marzo, 2019 que corresponde a la temporada seca.

Una vez obtenida la caracterización ambiental y social del área de estudio y de disponer de la descripción del proyecto, la cual fue facilitada por el Promotor, se procedió a la identificación y evaluación de los probables impactos. Para ello, se construyó un cuadro de doble entrada o Matriz de Interacción (causa-efecto), en la que se analizó la interrelación entre las actividades del proyecto generadoras de impactos y los elementos ambientales y sociales relevantes al Proyecto, sin emitir juicio de valor. En dicha matriz se identificaron todas las actividades que serán parte integrante del proyecto y fueron ubicadas sobre las columnas, agrupadas de acuerdo con las distintas etapas del proyecto (construcción u operación). De la misma manera, se identificaron todos los elementos ambientales, ubicándolos sobre las entradas de las filas. Posteriormente, se procedió a la valoración de los impactos identificados mediante una matriz de importancia (adaptada de Conesa Fernández) presentada en el Capítulo 9 del presente estudio, que otorga atributos a los impactos y los pondera numéricamente.

Con base en la identificación y caracterización de los impactos potenciales asociados al Proyecto, se elaboraron los planes correspondientes al PMA, para sus diferentes fases.

Con respecto a la participación ciudadana, como parte del EsIA, este proceso se ejecutó de la siguiente manera:

- **Identificación y análisis de partes interesadas**. Se levantó un listado preliminar de potenciales partes interesadas, considerando el tipo de proyecto. Este listado fue validado con autoridades del Municipio de Portobelo y completado durante las giras de campo, mediante conversatorios con algunos actores comunitarios. Luego de la identificación, se aprovecharon las actividades de consulta ejecutadas con estos actores para obtener información que permitiera el análisis de partes interesadas para el diseño del Plan de Participación Ciudadana a implementar durante las diferentes fases del Proyecto.
- **Percepción de partes interesadas sobre el Proyecto**. Tal y como se exige para los EsIA en la República de Panamá, se decidió utilizar dos técnicas participativas para conocer la percepción de partes interesadas sobre el Proyecto, sus impactos y beneficios. Estas técnicas fueron la entrevista y el grupo focal, que fueron considerados por la consultoría como las más apropiadas culturalmente para esta región, ya que facilitaron la interacción cara a cara con los interlocutores. Adicionalmente, se realizaron reuniones con autoridades municipales y, en cumplimiento de las políticas de salvaguardas del BID, se llevó a cabo una Jornada de Divulgación y Consulta con partes interesadas, en la que se explicó el proyecto y se presentó un avance de resultados del EsIA, incluyendo el mecanismo propuesto para el manejo de quejas. Este proceso se ejecutó entre junio y octubre de 2018.

Con objeto de verificar la correcta ejecución de las actividades previstas durante las diferentes etapas del Proyecto y que las medidas aplicadas (preventivas, correctivas y/o mitigadoras) den los resultados previstos, se diseñó un Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control, que comprende diversos planes que el promotor, contratista y/o subcontratistas deben implementar durante la ejecución de las obras y, en algunos casos, durante la operación de la Planta.

En la parte final del estudio, se determinó el valor monetario de los probables impactos generados por el Proyecto, utilizando la metodología de valoración económica de impactos,

considerando que los beneficios de este proyecto son intangibles, al no poder medir, a cabalidad, el impacto real que significa sobre el bienestar de la población local y las actividades económicas del distrito de Portobelo, el contar con agua potable, de forma segura. Se seleccionaron los impactos según su nivel de significancia (impactos significativos y medianamente significativos) para proceder a valorarlos según las características propias del impacto. Estas características están relacionadas con la condición de si el bien o servicio ambiental y la afectación al entorno socioeconómico es o no comercializable y, por ende, se establecen precios de mercado o paralelos que reflejen, en la medida de lo posible, el valor económico de la afectación prevista.

Cabe destacar que el estudio busca cumplir también con las salvaguardas ambientales y sociales del BID por lo que se incorporan análisis complementarios que enriquecen el EsIA.

Duración del EsIA

La duración del proceso de elaboración del EsIA categoría II del *"Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá"* fue de ocho (8) meses y toma en cuenta el tiempo requerido para la elaboración de otros estudios complementarios, necesarios para la conclusión del EsIA.

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

Según lo normado en los Artículos 22 y 23 del Capítulo I del Decreto Ejecutivo 123, se procedió a la Categorización del EsIA del Proyecto "*Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá".* Esta categorización se realiza a partir de los cinco Criterios de Protección Ambiental establecidos en los artículos mencionados. La Tabla 3-1 muestra el análisis del proyecto en función a los criterios ambientales que justifican la categorización del estudio.

Tabla 3-1. Categorización del EsIA del Proyecto, según criterios ambientales.

CRITERIOS	Impacto				OBSERVACIONES
	No ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo y/ o Sinérgico	
1. Riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general					
a. Generación, reciclaje, recolección, almacenaje, transporte, disposición de residuos industriales		X			Se producirán residuos de construcción
b. Generación de efluentes líquidos, gaseosos, con concentraciones que superan a las normas		X			Durante operación, se producirán efluentes producto de aguas residuales de la Planta Potabilizadora.
c. Niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones		X			La presencia de personal y labores de construcción y operación aumentarán el ruido en la zona.
d. Producción, generación, reciclaje, recolección y disposición de residuos domésticos con características peligrosas		X			Habrá descarte de restos de pinturas, solventes, envases de productos de limpieza, entre otros durante las diferentes etapas del proyecto.
e. Composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas		X			La presencia de vehículos y equipos como concreteras durante construcción podrían generar emisiones.
f. Riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios		X			De no darse un adecuado manejo de la basura y otros residuos en sitio pudiera darse este riesgo.
g. Generación o promoción de descarga de residuos sólidos con concentraciones que superan las normas	X				
2. Alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, incluyendo suelo, agua, flora y fauna, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica					
a. Nivel de alteración del estado de conservación de los suelos	X				
b. La alteración de suelos frágiles	X				
c. Generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo	X				
d. Pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta	X				
e. La inducción del deterioro del suelo por desertificación, generación o avance de dunas o acidificación	X				

CRITERIOS	Impacto				OBSERVACIONES
	No ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo y/ o Sinérgico	
f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo	X				
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, raras, insuficientemente conocidas o en peligro de extinción	X				
h. La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna	X				
i. La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado	X				
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora y otros recursos naturales	X				
k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica			X		La presencia de personas y el ruido producido por los equipos y herramientas a utilizar podrían provocar dispersión de la fauna silvestre, así como las labores de mantenimiento en la toma pudieran alterar a la biota del río Cascajal.
l. La inducción a la tala de bosques nativos	X				
m. El reemplazo de especies endémicas o relictas	X				
n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional	X				
o. La extracción, explotación o manejo de fauna nativa	X				
p. Los efectos sobre la diversidad biológica y biotecnología	X				
q. La alteración de cuerpos o cursos receptores de agua por sobre caudales ecológicos	X				
r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua			X		Las labores de mantenimiento en la planta podrían generar cambios en la calidad del agua del afluente del río Cascajal.
s. La modificación de los usos actuales del agua	X				

CRITERIOS	Impacto				OBSERVACIONES
	No ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo y/ o Sinérgico	
t. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas	X				
u. La alteración de la calidad del agua superficial continental o marítima y subterráneas	X				
3. El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o de valor paisajístico y estético de una zona					
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales en áreas protegidas		X			Se realizará intervención dentro del AP Parque Nacional Portobelo
b. La generación de nuevas áreas protegidas	X				
c. La modificación de antiguas áreas protegidas	X				
d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos	X				
e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico	X				
f. La obstrucción de la visibilidad a zonas de valor paisajístico	X				
g. La modificación en la composición del paisaje	X				
h. La promoción de la explotación de la belleza escénica	X				
i. El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas	X				
4. El proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas y alteraciones significativas sobre los ecosistemas de vida y costumbre de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos					
a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente	X				
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.	X				
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local	X				
d. La obstrucción al acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad	X				

CRITERIOS	Impacto				OBSERVACIONES
	No ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo y/ o Sinérgico	
económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas					
e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales	X				
f. Los cambios en la estructura demográfica local	X				
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural	X				
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.		X			Se producirá una mejora significativa a las comunidades locales al tener acceso a agua potable, en forma segura y permanente.
5. El proyecto genera o presenta alteraciones sobre monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural					
a. Afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, público, arqueológico, zona típica o santuario de la naturaleza	X				
b. Extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico	X				
c. Afectación de recursos arqueológicos en cualquiera de sus formas		X			Las actividades de obra pudieran causar afectación a recursos arqueológicos desconocidos.

Fuente: GOLDER-ALC Global, 2020. A partir de la información que registra el Decreto 123 de 14 de agosto de 2009.

Con base en estos criterios, se cataloga el proyecto como Categoría II, de acuerdo con el siguiente análisis:

- Durante las diferentes fases del Proyecto pudieran generarse impactos de baja y moderada significancia al medio físico, lo que incide en los acápites a, b, c, d, e y f del criterio 1, ya que se generarán residuos de diversos tipos, así como ruido en el área del proyecto por causa de la presencia de personal, herramientas y equipos necesarios para las obras;

además, se pueden producir aumento de partículas suspendidas por el uso de materiales constructivos. Todos estos elementos pueden producir impactos directos, tanto a la biodiversidad local como a los residentes cercanos.

- Las obras a realizar en la ruta entre el sitio de toma de agua existente (instalación, mejoras a tuberías de conducción) y el sitio de la Planta Potabilizadora y el mantenimiento a la toma actual desde donde se extrae el agua, localizada en afluente del río Cascajal, pudieran causar afectación a la biota localizadas dentro del parque y alterar la calidad de agua superficial del río, en el caso de arrastre de sedimentos, afectando los acápites k y r del criterio 2.
- El proyecto se localiza dentro del Parque Nacional Portobelo lo que afecta el criterio 3, ya que el proyecto se realiza en un área donde hay recursos naturales en área protegida (acápite a).
- El criterio 4 será afectado de forma positiva, ya que la construcción de la planta potabilizadora proveerá mejoras a las condiciones de las comunidades locales que serán beneficiadas con agua potable, de forma segura y permanente.
- El criterio 5 se ve afectado por hallazgos fortuitos que pudieran producirse en el área de proyecto.

4.0 INFORMACIÓN GENERAL

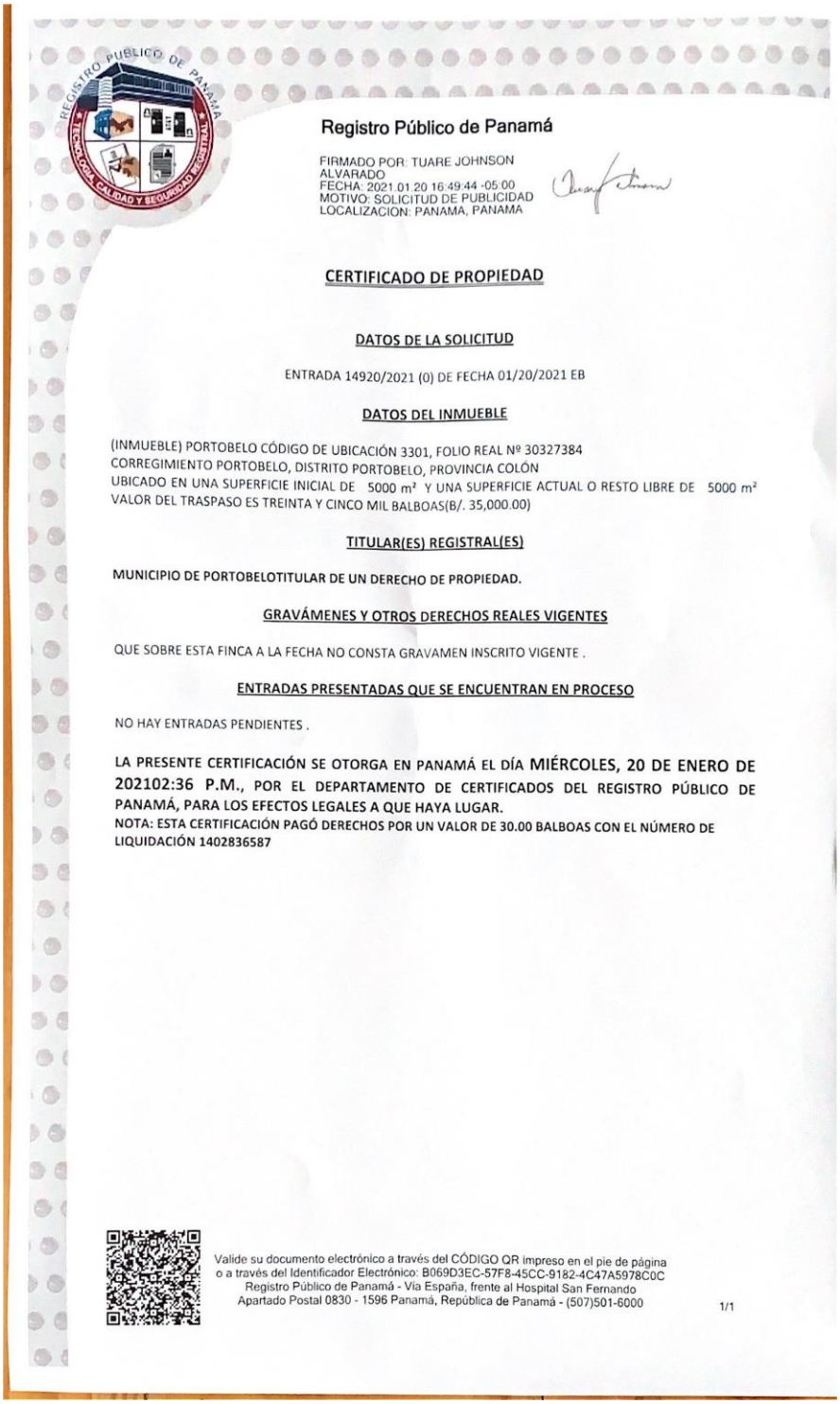
Este capítulo ofrece información de referencia sobre el promotor del proyecto y registro de cumplimiento del pago de servicios ante MiAmbiente.

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

<table>
<tr><td colspan="3">Nombre del Proyecto: Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá</td></tr>
<tr><td colspan="3">Nombre del ente que solicita el EsIA (Promotor): Pro Desarrollo, S.A.
Tipo de Empresa: Sociedad Anónima</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ubicación: Calle Diego de Almagro con Calle Angélica Salvat, Parque Lefevre, entrada hacia Costa del Este, ciudad de Panamá.</td></tr>
<tr><td>Ficha: 249602</td><td>Doc:32883</td><td>Imagen:12</td></tr>
<tr><td colspan="3">Representante autorizado: Abel Batista</td></tr>
<tr><td colspan="3">Número de Teléfono: (507) 6219-3335 Fax:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Correo electrónico:
abatista@prodesarrollo.com</td><td>Página Web: www.prodesarrollo.com</td></tr>
<tr><td colspan="2">Empresa Consultora del BID:
GOLDER, con el apoyo de ALC Global, S.A.</td><td>Consultores Ambientales responsables del EsIA:
María Amelia Landau-IRC 076-01
Diana Troetsch-IRC 042-19
Juan Madrid-IRC 046-19</td></tr>
</table>

Seguidamente, se presenta copia de la certificación del registro público de la propiedad a favor del Municipio de Portobelo (original se entrega en documentos aparte), copia de la escritura donde consta el traspaso de la propiedad al Municipio de Portobelo y copia de la certificación donde consta la representación legal de José Adrián Cuevas Zelaya (el original se entrega en documentos aparte), en representación de Pro Desarrollo, S.A. como promotores del Proyecto, en su calidad de contratistas de la obra. En Anexo 1 se presenta copia del Acuerdo No. 40 de 14 de noviembre de 2018 que establece convenio entre el Municipio de Portobelo y el Ministerio de Ambiente para ejecutar la primera etapa de la obra; del convenio Marco No. 01-2020 entre

el Ministerio de Ambiente y el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales y del Contrato DAyF-006 (2019) entre el Ministerio de Ambiente y Pro Desarrollo, S.A. para la ejecución del proyecto.



Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON ALVARADO
FECHA: 2021.01.20 16:49:44 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 14920/2021 (0) DE FECHA 01/20/2021 EB

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) PORTOBELO CÓDIGO DE UBICACIÓN 3301, FOLIO REAL Nº 30327384
CORREGIMIENTO PORTOBELO, DISTRITO PORTOBELO, PROVINCIA COLÓN
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 5000 m² Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 5000 m²
VALOR DEL TRASPASO ES TREINTA Y CINCO MIL BALBOAS(B/. 35,000.00)

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

MUNICIPIO DE PORTOBELOTITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD.

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

QUE SOBRE ESTA FINCA A LA FECHA NO CONSTA GRAVAMEN INSCRITO VIGENTE .

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MIÉRCOLES, 20 DE ENERO DE 202102:36 P.M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.
NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1402836587

Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: B069D3EC-57F8-45CC-9182-4C47A5978C0C
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

497792/2019 (0) 12/26/2019 0:42:30.9 m

Registro Público de Panamá

REPÚBLICA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE PANAMÁ

NOTARÍA PÚBLICA PRIMERA
Circuito Notarial de Panamá

Licdo. Jorge E. Gantes S.
NOTARIO

Calle 51 Este, Manuel María Icaza,
Edif. Magna Corp., Local N°. 5, PB

Tels.:269-2207 / 269-2706
email: jorgeganteslegal@gmail.com

ESCRITURA N° 15,370 de 20 de Diciembre de 2019

HORARIO
Lunes a Viernes
8:00 a.m. a 5:00 p.m.
Sábado
9:00 a.m. a 1:00 p.m.

POR LO CUAL:

Por la cual la fundación de interés privado FUNDACIÓN CANILE segrega y vende un globo de terreno de la finca de su propiedad No. 26595 al MUNICIPIO DE PORTOBELO.

NOTARÍA PÚBLICA PRIMERA

NOTARÍA PÚBLICA PRIMERA
Circuito Notarial de Panamá
REPÚBLICA DE PANAMÁ

---------- ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO QUINCE MIL TRESCIENTOS SETENTA ----------

---------- (15370) ----------

Por la cual la fundación de interés privado FUNDACIÓN CANILE segrega y vende un globo de terreno de la finca de su propiedad No. 26595 al MUNICIPIO DE PORTOBELO. ----------

---------- Panamá, 20 de diciembre de 2019 ----------

En la ciudad de Panamá, Capital de la República y Cabecera del Circuito Notarial del mismo nombre, a los veinte (20) días del mes de diciembre de dos mil diecinueve (2019), ante mí Licenciado JORGE ELIÉZER GANTES SINGH, Notario Público Primero del Circuito de Panamá, portador de la cédula de identidad personal número ocho- quinientos nueve- novecientos ochenta y cinco (8-509-985), comparecieron personalmente la señora CATALINA DE VERGARA, mujer, panameña, mayor de edad, soltera, jubilada, portadora de la cédula de identidad personal número siete – setenta y tres – ciento sesenta y seis (7-73-166), vecina de esta ciudad, actuando en nombre y representación de FUNDACIÓN CANILE, Fundación de Interés Privado organizada y existente de acuerdo con las leyes de la República de Panamá, inscrita en la Sección Mercantil del Registro Público al Folio veinticinco millones treinta y un mil cuatrocientos treinta y cuatro (25031434), en virtud de Poder General inscrito en el Registro Público de Panamá, según consta en el artículo vigésimo quinto del Acta Fundacional, quien en adelante se denominará LA VENDEDORA, por una parte y por la otra parte, CARLOS ALBERTO CHAVARRIA CEREZO, varón, panameño, mayor de edad, casado, Alcalde de Portobelo, portador de la cédula de identidad personal número tres – ochenta y uno – dos mil ciento setenta y nueve (3-81-2179), con domicilio en esta ciudad, actuando en su condición de ALCALDE DEL DISTRITO DE PORTOBELO, quien actúa en nombre y representación del Municipio de Portobelo, debidamente autorizado por el Consejo Municipal de este Distrito mediante acuerdo municipal número cuarenta y dos (42), de fecha catorce (14) de noviembre de dos mil dieciocho (2018), quien en adelante se denominará EL COMPRADOR, y quienes en su conjunto se denominarán LAS PARTES, y me solicitaron que elevara a Escritura Pública, como en efecto lo hago, el presente CONTRATO DE COMPRAVENTA de acuerdo a los términos y condiciones siguientes: ----------

PRIMERA: Declara LA VENDEDORA ser propietaria de la Finca inscrita al Folio Real número veintiséis mil quinientos noventa y cinco (26595), Código de ubicación tres mil trescientos uno (3301), de la Sección de Propiedad de la Provincia de Colón, ubicada en la Barriada Nuevo Tonosí, Corregimiento y Distrito de Portobelo, Provincia de Colón, República de Panamá, cuyas medidas, linderos, superficie, restricciones (si

NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO

SEGUNDA: Declara LA VENDEDORA que por este medio segrega y vende a favor de LA COMPRADORA por la suma de TREINTA Y CINCO MIL DOLARES (US$35,000.00), moneda de curso legal en los Estados Unidos de América, un globo de terreno de la Finca inscrita al Folio Real número veintiséis mil quinientos noventa y cinco (26595), Código de ubicación tres mil trescientos uno (3301), para que forme finca aparte, con una superficie de CINCO MIL METROS CUADRADOS (5,000 M2), de conformidad con el Plano número TREINTA MIL CUATROCIENTOS UNO – DOS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE (30401-2699), de fecha CUATRO (4) DE OCTUBRE DE DOS MIL DIECIOCHO (2018), aprobado por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras, Dirección Nacional de Mensura Catastral Colón, del Ministerio de Economía y Finanzas, y Certificado expedido por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial número MIL TRESCIENTOS DOS (1302) de fecha QUINCE (15) DE OCTUBRE DE DOS MIL DIECIOCHO (2018), cuyo polígono consta de los siguientes datos de campo: Partiendo del punto uno (1) con rumbo norte setenta y cuatro grados doce minutos veintiséis segundos este (N74°12´26"E), se recorre una distancia de setenta metros con setenta y nueve centímetros (70.79MTS), hasta llegar al punto dos (2) colindando con un terreno baldío nacional ocupado por RUFINA VERGARA GARCÍA. Partiendo del punto dos (2) con rumbo sur dieciocho grados diecinueve minutos veintinueve segundos este (S18°19´29"E), se recorre una distancia de setenta y un metros con cero seis centímetros (71.06MTS), hasta llegar al punto tres (3) colindando con el resto libre de la finca inscrita al Folio Real número veintiséis mil quinientos noventa y cinco (26595), Código de ubicación tres mil trescientos uno (3301) propiedad de Fundación Canile. Partiendo del punto tres (3) con rumbo sur setenta y tres grados cuarenta y dos minutos cuarenta segundos oeste (S73°42´40"W), se recorre una distancia de sesenta y nueve metros con ciento cuarenta y siete centímetros (69.147MTS), hasta llegar al punto cuatro (4) colindando con el resto libre de la finca inscrita al Folio Real número veintiséis mil quinientos noventa y cinco (26595), Código de ubicación tres mil trescientos uno (3301) propiedad de Fundación Canile. Partiendo del punto cuatro (4) con rumbo norte veinte grados cincuenta y cuatro minutos dieciséis segundos oeste (N20°54´16"W), se recorre una distancia de trece metros con cuatrocientos setenta y cinco centímetros (13.475MTS), hasta llegar al punto cinco (5) colindando con camino de acceso. Partiendo del punto cinco (5) con rumbo norte diecinueve grados, diecinueve minutos cero ocho segundos oeste (N19°19´08"W), se recorre una distancia de cincuenta y ocho metros con doscientos setenta y nueve centímetros (58.279MTS), hasta llegar al punto uno (1) que sirvió de partida, colindando con camino de acceso. ----------

NOTARÍA PÚBLICA PRIMERA
Circuito Notarial de Panamá
REPÚBLICA DE PANAMÁ

POSTALIA

Luego de la segregación, la Finca inscrita al Folio Real número veintiséis mil quinientos noventa y cinco (26595), Código de ubicación tres mil trescientos uno (3301), quedará con sus mismos linderos, medidas generales y la superficie que resulte en el Registro Público, y con su mismo valor inscrito. ----------

TERCERA: Declara LA VENDEDORA que por este medio vende y traspasa el globo de terreno segregado de la finca número veintiséis mil quinientos noventa y cinco (26595), Código de ubicación tres mil trescientos uno (3301) descrito en la cláusula anterior a EL COMPRADOR por la suma de TREINTA Y CINCO MIL DÓLARES ($35,000.00), moneda de curso legal de los Estados Unidos de América, los cuales declara LA VENDEDORA haber recibido a su entera satisfacción. ----------

CUARTA: Declara LA VENDEDORA que esta venta se hace libre de gravámenes, cargos o restricciones, salvo las cargas o restricciones legales que consten inscritas en el Registro Público, comprometiéndose al saneamiento en caso de evicción y vicios ocultos. ----------

QUINTA: Declaran LAS PARTES que los gastos de otorgamiento de este contrato, los gastos correspondientes a su inscripción en el Registro Público, los impuestos de transferencia de bien inmueble, así como los paz y salvos y tasas respectivas serán responsabilidad de EL COMPRADOR. ----------

SEXTA: Cualquier diferencia o controversia que surgiere entre LAS PARTES respecto de la interpretación, aplicación o cumplimiento de este contrato, será dirimida ante los Juzgados Ordinarios de Justicia de la República de Panamá. ----------

SÉPTIMA: Queda entendido y convenido entre LAS PARTES contratantes que si alguna de las estipulaciones del contrato contenido en la presente Escritura Pública resultare nula según las leyes de la República de Panamá, tal nulidad no invalidará el contrato en su totalidad sino que éste se interpretará como si no incluyera la estipulación o estipulaciones que se declaren nulas y los derechos y obligaciones de las partes contratantes serán interpretados y observados en la forma en que en derecho proceda. -------

OCTAVA: Declara EL COMPRADOR que acepta la segregación, y venta que por este medio le hace LA VENDEDORA y declaran ambas partes que aceptan todas y cada una de las cláusulas anteriores en los términos y condiciones antes expuestos.----------

Minuta refrendada por la licenciada Tanya Coronado, abogada en ejercicio, portadora de la cédula de identidad personal número ocho – setecientos treinta y nueve- doscientos trece (8-739-213), e idoneidad número siete mil novecientos cincuenta y nueve (7959). (FDO) TANYA CORONADO ----------

El notario hace constar que en virtud de esta escritura pública se han pagado los Impuestos de ganancia de bienes inmuebles y muebles, de conformidad con la Ley cuarenta y nueve (49) de diecisiete (17) de

septiembre de dos mil nueve (2009), según el comprobante de la Dirección General de Ingresos del Ministerio de Economía y Finanzas de fecha veinte (20) de diciembre de dos mil diecinueve (2019). Se adjuntan los originales del formulario de la declaración jurada de ganancias de capital bajo el número uno cero siete cero cero cero cuatro uno seis cero cero cero (107000416000) y su recibo de pago número B cero cero uno tres cinco cero dos cinco ocho (B001350258) por la suma de MIL CINCUENTA DOLARES (US$1,050.00) para que formen parte integral de la presente escritura. ----------

Advertí a los comparecientes que una copia de este instrumento público debe registrarse y leída como les fue a los comparecientes esta Escritura Pública, en presencia de los testigos instrumentales YIPSA AVILA DE BURNETT, portadora de la cédula de identidad personal número seis- cuarenta y siete – mil cuatrocientos ochenta y seis (6-47-1486) y ALICIA DEL ROSARIO DE CLARKE, portadora de la cédula de identidad personal número dos – ochenta y cuatro – doscientos dos (2-84-202), ambas mayores de edad y vecinas de esta ciudad, a quienes conozco y son hábiles para el cargo, lo encontraron conforme, le impartieron su aprobación y se firma por ante mí el Notario que doy fe. ----------

ESTA ESCRITURA LLEVA EL NUMERO DE ORDEN QUINCE MIL TRESCIENTOS SETENTA ----------

---------- (15370) ----------

(FDOS) CATALINA DE VERGARA, CARLOS ALBERTO CHAVARRIA CEREZO, YIPSA AVILA DE BURNETT, ALICIA DEL ROSARIO DE CLARKE, JORGE ELIÉZER GANTES SINGH, Notario Público Primero del Circuito de Panamá. ----------

CONCUERDA con su original esta copia que expido, sello y firmo en la Ciudad de Panamá, República de Panamá, a los veinte (20) días del mes de diciembre de dos mil diecinueve (2019). ----------

Esta escritura tiene un total de cuatro (4) páginas.

Lic. Jorge E. Gantes S.
Notario Público Primero

REPUBLICA DE PANAMA
NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO

El Suscrito, JORGE E. GANTES S. Notario Público Primero del Circuito de Panamá, con cédula N° 8-509-985.
CERTIFICO: Que este documento es copia autenticada de su original.
Panamá: 11 ENE 2021

NOTARIO PRIMERO DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
El presente cotejo NO implica la validez y eficacia del contenido de este documento ni el de su original. (Art. 1739 CC)

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: EDUARDO ANTONIO ROBINSON ORELLANA
FECHA: 2020.12.10 13:18:22 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

320471/2020 (0) DE FECHA 12/10/2020

QUE LA SOCIEDAD

PRO DESARROLLO, S.A.
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 249602 (S) DESDE EL LUNES, 22 DE JULIO DE 1991
- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:
SUSCRIPTOR: JOSE ADRIAN CUEVAS ZELAYA
SUSCRIPTOR: ISIS MAYELA CARVALLO OSORIO
DIRECTOR: JOSE ADRIAN CUEVAS ZELAYA
DIRECTOR: FLOR DE BELEN CARVALLO OSORIO
DIRECTOR: ISIS MAYELA CARVALLO OSORIO
PRESIDENTE: JOSE ADRIAN CUEVAS ZELAYA
TESORERO: FLOR DE BELEN CARVALLO OSORIO
SECRETARIO: ISIS MAYELA CARVALLO OSORIO
AGENTE RESIDENTE: LOURDES MARIA CABEZAS MORENO

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
EL PRESIDENTE OSTENTARA LA REPRESENTACION LEGAL, EN AUSENCIA DE ESTE LO OSTENTARA EN SU ORDEN, EL VICEPRESIDENTE, SI LO HUBIERE, EL TESORERO O EL SECRETARIO.

- QUE SU CAPITAL ES DE 10,000.00 DÓLARES AMERICANOS

- DETALLE DEL CAPITAL:
EL CAPITAL SOCIAL SERA DE DIEZ MIL DOLAES DIVIDIDO EN CIEN ACCIONES CON UN VALOR NOMINAL DE CIEN DOLARES CADA UNA. LAS ACCIONES SERAN EXPEDIDAS UNICAMENTE EN FORMA NOMINATIVA
ACCIONES: NOMINATIVAS

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO
NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL JUEVES, 10 DE DICIEMBRE DE 2020A LAS 12:40 P.M..

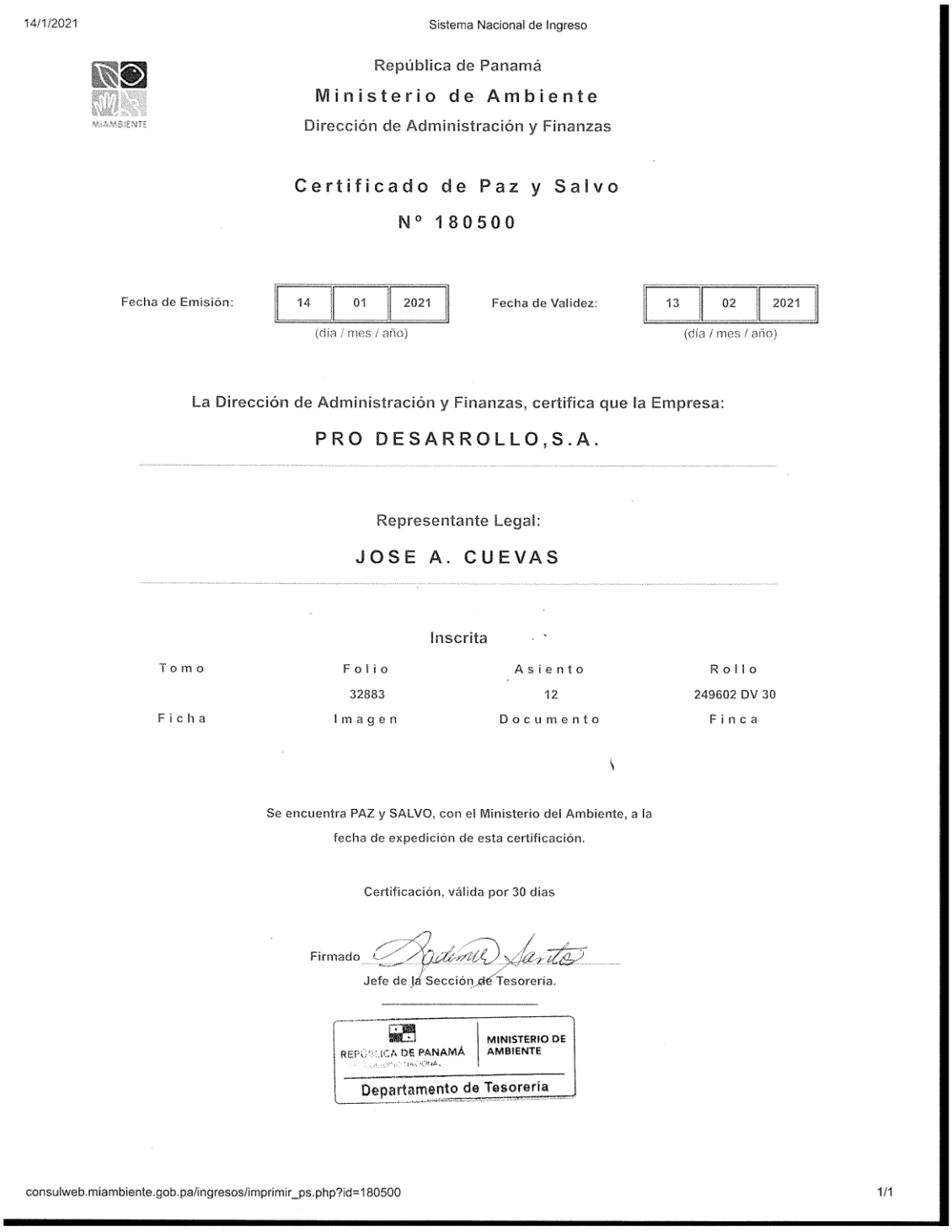
NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1402799106

NOTARIO PRIMERO DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
El presente código NO implica la validez y eficacia del contenido de este documento ni el de su original. (Art. 1739 CC)
Licdo. Jorge Eliezer Gantes S.

El Suscrito, JORGE E. GANTES S. Notario Público Primero del Circuito de Panamá, con cédula N° 8-509-985.
CERTIFICO: Que este documento es copia auténticada de su original.
Panamá 11 ENE 2021
Testigos Testigos
Licdo. Jorge E. Gantes S.
Notario Público Primero

4.2 Paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente y copia del recibo de pago por los trámites de la evaluación

El original de estos documentos se entrega junto a otros documentos aparte del estudio.



14/1/2021 Sistema Nacional de Ingreso

República de Panamá
Ministerio de Ambiente
Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo
Nº 180500

Fecha de Emisión: 14 01 2021 (día / mes / año)
Fecha de Validez: 13 02 2021 (día / mes / año)

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

PRO DESARROLLO,S.A.

Representante Legal:

JOSE A. CUEVAS

Inscrita

Tomo	Folio	Asiento	Rollo
	32883	12	249602 DV 30
Ficha	Imagen	Documento	Finca

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado
Jefe de la Sección de Tesorería.

REPÚBLICA DE PANAMÁ | MINISTERIO DE AMBIENTE
Departamento de Tesorería

consulweb.miambiente.gob.pa/ingresos/imprimir_ps.php?id=180500 1/1

14/1/2021 Sistema Nacional de Ingreso

Ministerio de Ambiente

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

Dirección de Administración y Finanzas

Recibo de Cobro

No. 59972

Información General

Hemos Recibido De	PRO DESARROLLO ,S.A / 32883-12-249602 DV 30	Fecha del Recibo	14/1/2021
Administración Regional	Dirección Regional MiAMBIENTE Colón	Guia / P. Aprov.	
Agencia / Parque	Ventanilla Tesoreria	Tipo de Cliente	Contado
Efectivo / Cheque		No. de Cheque	
	Slip de de		B/. 1,250.00
La Suma De	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA BALBOAS CON 00/100		**B/. 1,250.00**

Detalle de las Actividades

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	B/. 1,250.00	B/. 1,250.00

Monto Total **B/. 1,250.00**

Observaciones

CANCELA MEDIANTE SLIP 040432293 (B/1250.00) ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA 2 - PROYECTO : ESTUDIO ,SUMINISTRO,INSTALACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DE UNA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 GALONES DIARIO- PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO ,COLON

Día	Mes	Año	Hora
14	01	2021	09:45:55 AM

Firma

Nombre del Cajero Larissa López

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL | MINISTERIO DE AMBIENTE

PAGADO

Firma

Sello

IMP 1

5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

María Amelia Landau

Para la identificación, evaluación y cuantificación de los impactos ambientales de un Proyecto, se requiere desarrollar una descripción de este que incorpore todas las actividades y operaciones que pudieran incidir sobre el ambiente físico, biológico, económico, social e histórico-cultural del entorno donde se desarrolla.

El Proyecto *Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá* tiene por objeto la instalación de una Planta Potabilizadora para atender las necesidades de suministro de agua potable de la región. Para ello, se realizarán las siguientes obras:

- Rehabilitación del edificio de químicos (existente).
- Instalar una cerca perimetral.
- Construcción de la Planta Potabilizadora con capacidad de 1.5 millones de galones por día.
- Construir un cajón para la línea de desagüe y drenaje del agua de retro lavado y de lodos.
- Realizar la interconexión con el servicio de suministro eléctrico.
- Instalación de línea de conducción de 10”, para conexión de planta.
- Protección de la línea de aducción 12” PVC, existente.
- Instalación de válvulas de 12” y 10” By Pass.
- Operación y mantenimiento preventivo y correctivo de la Planta Potabilizadora (por 12 meses por parte del contratista)
- Mantenimiento de la Toma de Aducción (desde el inicio de construcción de la planta hasta 12 meses después de iniciada la operación, por parte del contratista)

La Planta Potabilizadora tendrá capacidad para tratar agua cruda con turbiedad menor o igual a 20 UNT el 80% del tiempo y color menor o igual a 20 UC el 80% del tiempo y obtener un agua tratada con 1.0 UNT.[1]

[1] Tomado del Pliego de Cargos del Proyecto.

La descripción del Proyecto, que corresponde al diseño, construcción, desarrollo y operación de una planta potabilizadora tipo paquete en Portobelo, Panamá, se basa en los planos conceptuales de diseño de la obra, en información suministrada por el Promotor y a través del pliego de cargos del proyecto y en información levantada en campo y generada por el equipo consultor.

Según un informe preliminar levantado para el BID en 2017, actualmente el distrito de Portobelo se abastece de agua cruda, la cual proviene de una captación superficial de un tributario del río Cascajal y se encuentra ubicada aproximadamente a unos 5 kilómetros (km) al sureste de la localidad de Nuevo Tonosí.[2] Además de esta toma de agua existen otras tomas de agua en Portobelo de menor capacidad que suministra agua a la población en algunos sectores del distrito, aunque el informe no las especifica. Entre el 2006 y 2014 se realizaron algunas obras por parte del gobierno nacional, que consisten en: toma de agua cruda, tuberías de aducción y conducción, tuberías distribuidoras a los corregimientos, una estación de bombeo hacia el Corregimiento de María Chiquita y otra estación de bombeo hacia el Corregimiento de Isla Grande. En la actualidad, no se realiza ningún tratamiento por lo que la población consume agua que no está potabilizada.

El Proyecto se divide en dos fases principales. La primera, la cual es motivo de este EsIA, incluye la construcción y operación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de una capacidad de 1.5 MGD, las remodelaciones al edificio de químicos existente actualmente y la instalación parcial de tubería de suministro y conducción de agua, proveniente de toma y parte de tubería existente. Para la segunda fase, se contemplaría evaluar y utilizar alternativas de fuentes de agua (p.ej., tributarios), con el propósito de mejorar la capacidad de suministro de la planta a las comunidades circundantes.

El Proyecto en su Fase 1 se realizará en un territorio que comprende la toma de agua cruda existente, línea de aducción y conducción de 12 y 10” PVC, y el predio donde se ubicará la

[2] Chue, T. (2018). Informe de Avance al BID. Términos de Referencia para el Suministro e Instalación de una Planta de Tratamiento de Agua Potable Tipo Paquete de 1.5 MGD.

nueva potabilizadora, propiedad del Municipio de Portobelo. En la siguiente figura se muestra un esquema con la ubicación de estos elementos y el área donde se desarrollará el proyecto.

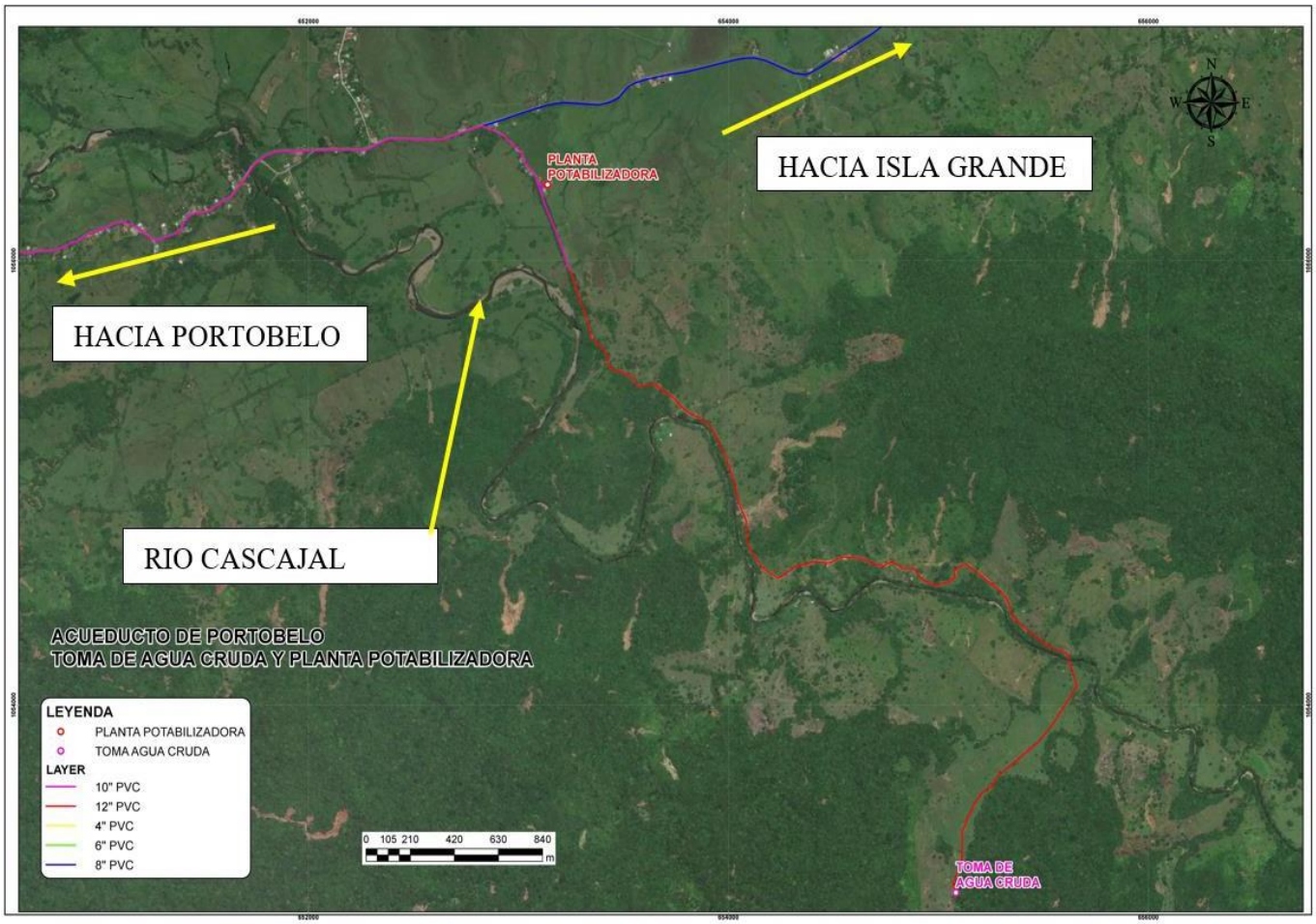


Figura 5-1. **Ubicación de la Toma de Agua Cruda y predio para la Potabilizadora.**
Fuente: Pliego de cargos del Proyecto, 2019.


Sitio previsto para el proyecto. Obsérvese edificio de químicos que será remodelado.
Foto: *A. Landau, 2018*


Vialidad y servidumbre en el área de Proyecto.
Foto: *A. Landau, 2018*


Ubicación de tanque de reserva actual.
Foto: *E. Lay, 2018.*

- ***Toma de Agua Cruda o Toma de Aducción (Sitio de Captación):*** aunque no se harán obras físicas en este sitio, se incluye como parte de los componentes necesarios para la operación de la Planta Potabilizadora, a la cual deberá brindarse mantenimiento periódico. Esta toma se ubica en un tributario del río Cascajal dentro del Parque Natural de Portobelo en las coordenadas 655136mE y 1053154mN, zona 17 (datos levantados en campo por equipo consultor), a una elevación de 140 msnm. La toma de agua está formada por una pequeña represa, a partir de la cual se inicia la línea de aducción de 12 pulgadas de diámetro de PVC. Durante entrevistas con representantes de la Alcaldía de Portobelo y visitas de reconocimiento al sitio, se logró observar que en la toma se acumulan ramas, malezas y otros elementos que obstruyen la captación de agua. Estos elementos llegan a taponar la toma hasta el punto de no llevar agua hacia la línea de aducción. El modelo hidrológico levantado para la microcuenca afluente del río Cascajal, como parte de los requerimientos del Proyecto, especifica que los aportes de la microcuenca Cascajal son bajos durante la estación seca, con respecto a su comportamiento anual, debido a la gran variación de aportes durante la estación lluviosa. En uno de los escenarios (promedio) de modelación se determinó que esta toma tiene una capacidad de suministro de 0.12 MGD (estación seca, de enero a abril) y de 3.84 MGD (estación lluviosa, de mayo a diciembre), con un promedio anual de 2.60 MGD.[3] Este dato coincide con un estudio de ETESA (2009) que le otorgó al río Cascajal un potencial hidroeléctrico de 2.56 m3/seg.[4] Otro de los escenarios (seco), tomando como referencia un 70% del aprovechamiento hídrico, estableció que la capacidad de suministro en la toma es de 0.20 MGD durante la estación seca (enero a abril), mientras que 3,04 MGD para la estación lluviosa (mayo a diciembre), con un promedio anual de 2.09 MGD.

  Cabe resaltar que se pretende impulsar el agua a la red mediante un sistema a presión, para evitar la necesidad de equipos de bombeo.

[3] Güete, R. (2018). Modelo Hidrológico. Micro cuenca afluente del río Cascajal. Documento BID.

[4] ETESA (2009). Descargado el 21 de septiembre de 2018, de https://www.etesa.com.pa/documentos/potencial%20hidro%20%20estudios.pdf

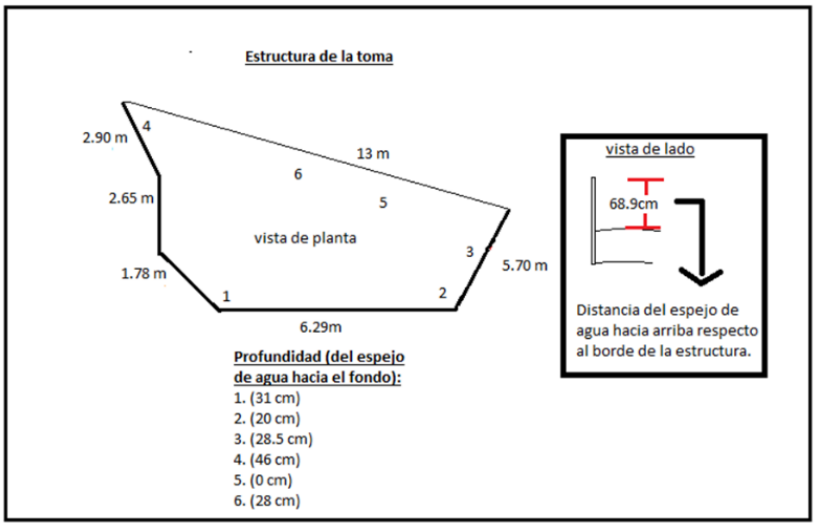


Figura 5-2 Estructura de la Toma
Fuente: ALC Global, 2019.

- ***Línea de Aducción de 12 pulgadas:*** Este tramo de tubería existente de PVC de 4,850 metros lineales se extiende desde la toma de agua cruda hasta la bifurcación del predio de la Planta Potabilizadora propuesta. La mayoría de la línea ya está instalada, pero existe un tramo aéreo en hierro dúctil. Esta línea de aducción inicia a una elevación de 140 metros sobre el nivel del mar (msnm) descendiendo hasta los 13.55 msnm donde cambia el diámetro en un by pass. A lo largo de esta línea de aducción hay instaladas 14 válvulas de aire, 6 válvulas de limpieza y 5 válvulas de compuerta para la operación del acueducto.

  Durante las inspecciones previas realizadas al sitio, se pudo observar que la tubería se encuentra expuesta a la superficie (se puede ver la corona del tubo). Esta exposición se debe al constante deslave de materiales del terreno debido a que el camino que lleva a la toma no se encuentra pavimentado y presenta diversas pendientes. También existe un cruce al paso de alcantarilla que no se realizó por debajo del cauce quedando la tubería de PVC expuesta a los agentes atmosféricos. Respecto al último tramo, el cual se extiende desde el camino al predio donde se ubicará la potabilizadora a la línea de conducción/aducción, se le realizó un bypass para que el agua circulara hacia la población (en tubería de 10´). Este by pass continuará con el paso de agua directo y no se prevén mejoras a las obras que se construyeron.

La Figura 5-3 muestra la ubicación de esta línea de aducción y las válvulas mencionadas.



Figura 5-3. Ubicación de la Línea de Aducción, Válvulas de Aire, de Limpieza y Control.
Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2019.

Debido a que esta tubería presenta tramos en los que se muestra superficial y puede verse la corona del tubo se genera un riesgo de que se produzca un daño por el tránsito de vehículos además del rápido deterioro por los agentes atmosféricos. El camino que lleva a la toma no se llegó a pavimentar y es por esto que se produce un lavado de materiales que han descubierto la corona del tubo. Además de esto, también existe un cruce al paso de alcantarilla por debajo del cauce quedando la tubería de PVC expuesta a los agentes atmosféricos.

Las medidas que se tienen previstas para estas protecciones son los rellenos en la vía con material selecto compactado de manera que se recupere la rasante y sección del camino. Estas medidas solo se contemplan para reponer los materiales que se han perdido en la vía y el objetivo de estos rellenos son los de volver a dejar la tubería protegida no constituyendo esta actividad la construcción de un nuevo camino. Es por esto, que en los lugares en los que no se

pueda mantener el recubrimiento de la tubería se instalarán vigas de protección de concreto. La geometría de estas vigas dependerá en cada caso, si bien la sección tipo contemplada para esta actividad se muestra en la siguiente figura.

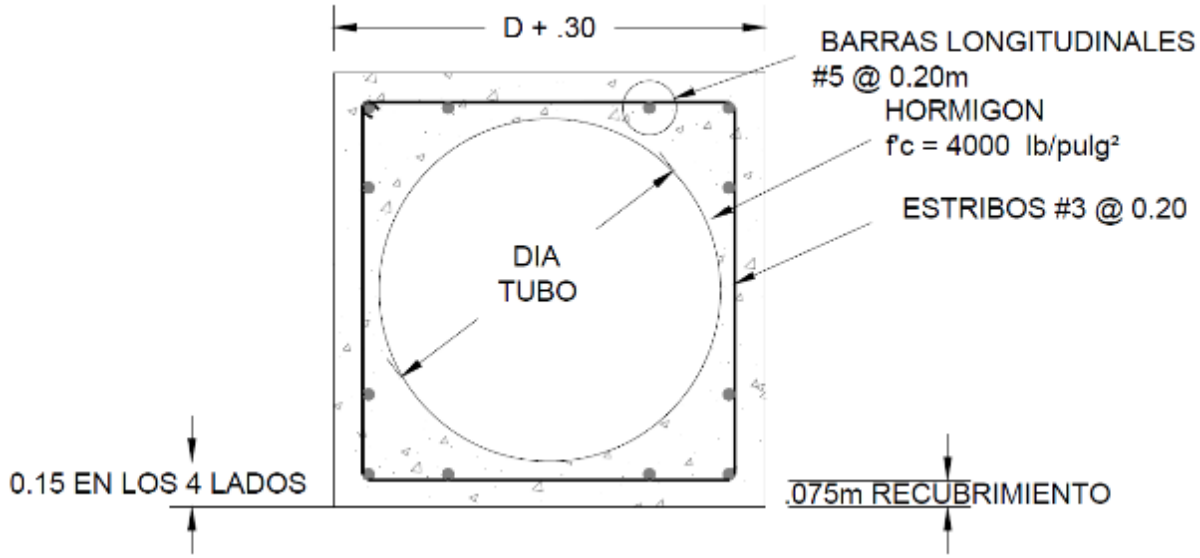


Figura 5-4. Detalle de Viga de Protección para Líneas de Aducción
Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2019.

Con relación a la alcantarilla, se plantea la extensión del drenaje transversal del camino, prolongando la tubería y construyendo un cabezal que la envuelva y quede protegida.

Las coordenadas de la línea de aducción existente se muestran en la sección 5.2 de este estudio.

- ***Línea de Conducción de 10´:*** Se instalarán 100 metros de tubería para conectar la entrada y salida de la planta potabilizadora, como se muestra en la Figura 5-5.

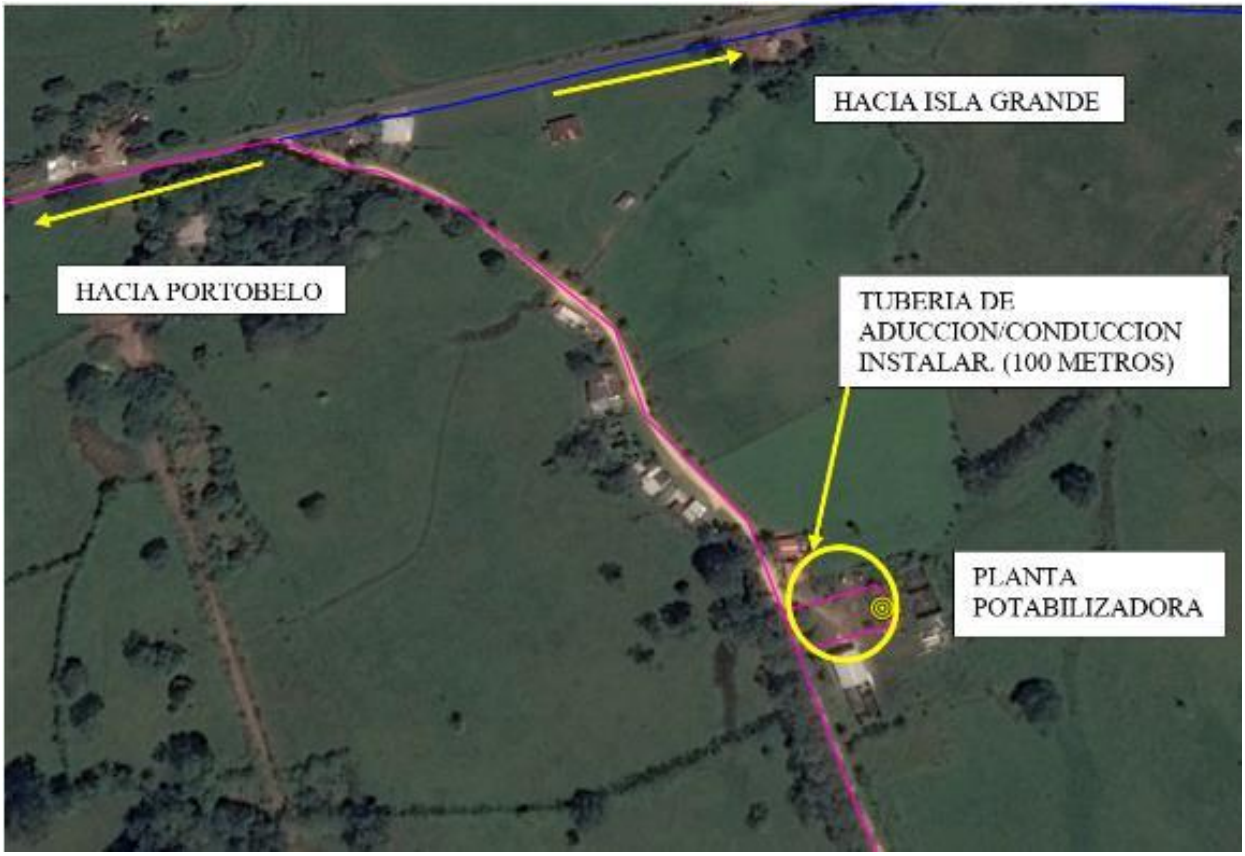


Figura 5-5. Ruta de la Tubería de Aducción/Conducción a instalar.

Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2019.

- ***Válvulas de 12´y 10´By PASS*:** La tubería de aducción/conducción necesitara un by pass a la altura del predio donde se ubicará la potabilizadora en el camino que va hacia la toma y desde donde se desviara el agua para potabilizarla. En la actualidad el agua pasa sin ningún tipo de tratamiento hacia la población. En esta línea de conducción únicamente hay instalada una válvula de compuerta. Al igual que se ha descrito para la línea de aducción, esta línea no presenta problemas para la conducción de agua por lo que no se tienen previstas ningunas mejoras salvo la instalación de tubería para la conexión de entrada y salida con la planta potabilizadora de 10". Además de esto, se instalará unas válvulas de compuerta de manera que se realice un by pass y el agua no pase directamente de la toma a la población, sino que se desvié toda esta agua para que pase por la nueva potabilizadora.

Desde el cruce de la carretera y el camino que va hacia la toma y el predio de la potabilizadora, la línea de conducción de deriva mediante tee hacia Portobelo y hacia Isla Grande.

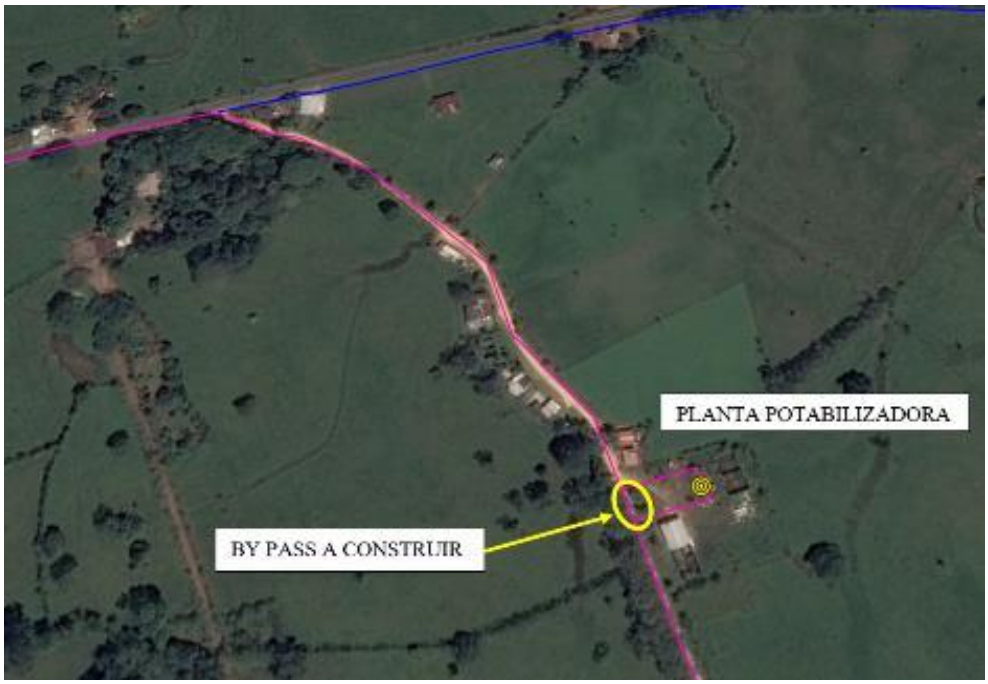


Figura 5-6. Ubicación del By PASS a Construir.
Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2019.

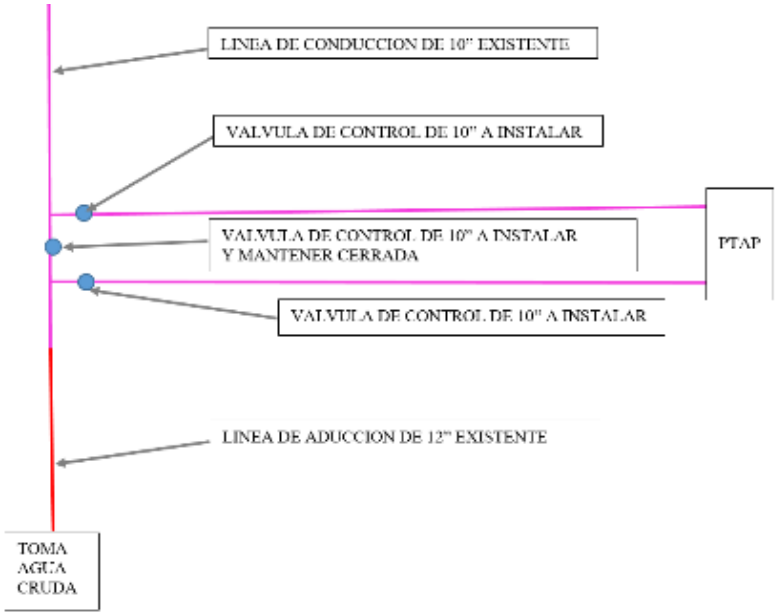


Figura 5-7. Esquema del By PASS.
Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2019

Las coordenadas de la línea de conducción existente se detallan en la sección 5.2 de este estudio.

De igual manera, las cámaras para las válvulas serán de concreto reforzado. A continuación, se muestra el detalle de las cámaras de inspección a construir para las válvulas de control.

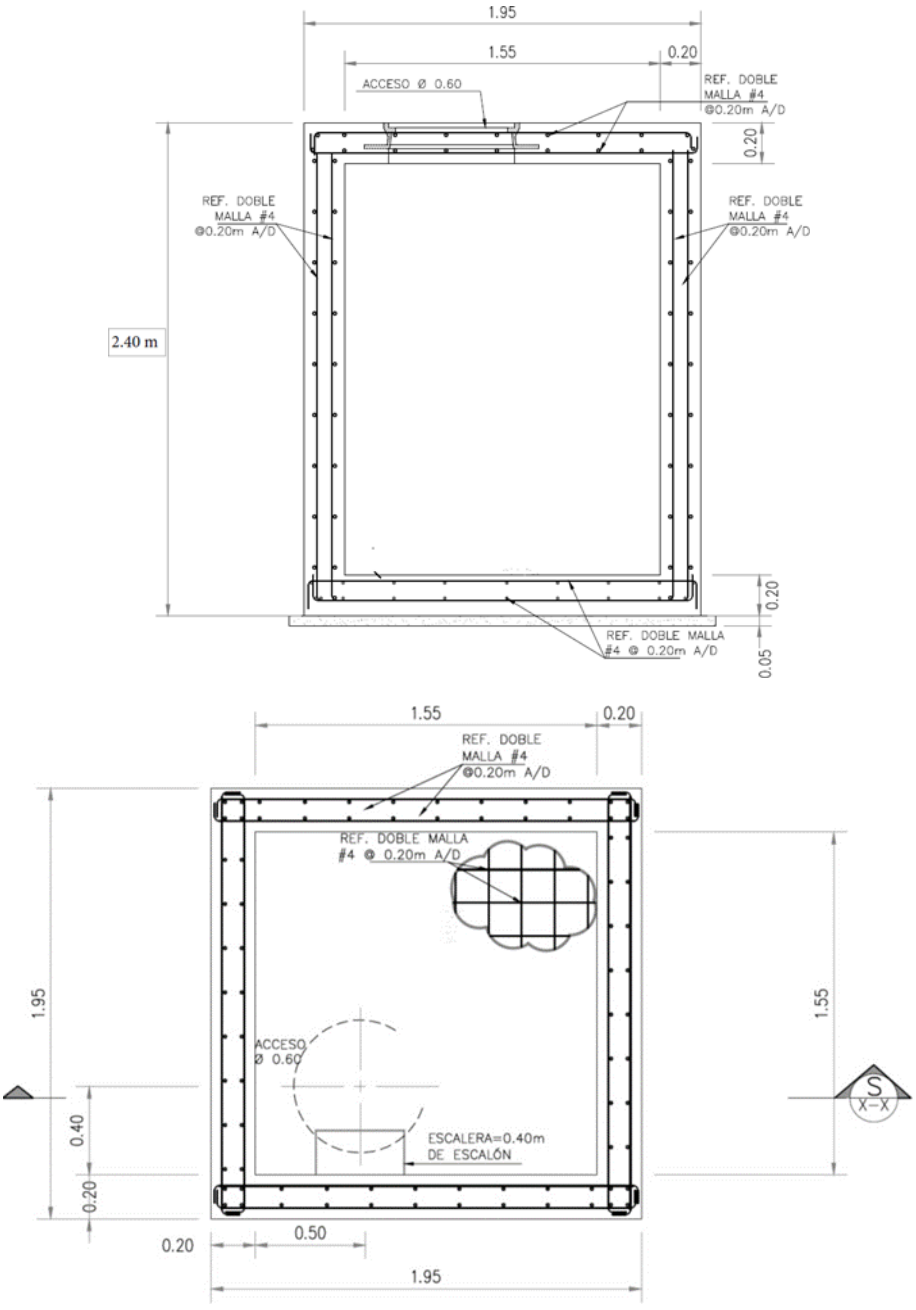


Figura 5-8. Detalles de Cámara para Válvulas.

Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2019

- ***Planta Potabilizadora:*** se instalará en el predio que fue definido previamente (año 2012) y que es propiedad del Municipio de Portobelo (Ver Anexo 2). Este predio está a una elevación entre los 64 y 70 msnm y se tiene previsto que la terracería quedará aproximadamente a una elevación de 67 msnm. En todo este predio se había realizado el movimiento de tierras formando banquetas donde se iban a instalar las diferentes estructuras que comprenden la planta potabilizadora. Las estructuras existentes en el polígono no serán afectadas por los trabajos relacionados con el proyecto. No se demolerán estructuras y el edificio de químicos y manejo administrativo será sujeto de rehabilitación.

  Las coordenadas del predio para la planta potabilizadora se presentan en la sección 5.2 de este estudio.

  La planta será instalada para manejar un caudal de 1.5 mgd, con la capacidad para tratar agua cruda con turbiedad menor o igual a 20 UNT el 80% del tiempo y color menor o igual a 20 UC el 80% del tiempo y obtener un agua tratada con 1.0 UNT. El tipo será de: Filtración en línea con flujo confinado a presión. Los procesos de filtración que desarrollará, a una capacidad mínima de filtración de 131 gpm, serán:

  - Prefiltración: dos (2) filtros de malla tipo ODIS o similar, retrolavado automático por diferencial de presión, operando en paralelo, a presión y con capacidad de 1.5 mgd cada uno.
  - Mezcla rápida: un (1) mezclador hidráulico helicoidal tipo Komex o similar, funcionando en línea, a presión y con capacidad para 1.5 mgd.
  - Filtración: ocho (8) filtros multimedia de 72"Φ tipo ODIS o similar, retrolavado automático con agua limpia proveniente de las otras unidades por diferencial de presión, operando en paralelo, a presión y tasa de filtración de 270 m3/m2/día.
  - Desinfección: hipoclorito de sodio.

  En general, los procesos de potabilización de la planta consisten en:

- Filtrado de agua tratada
- Proceso de lavado de filtros con agua limpia. Para esto se instalará una línea de agua filtrada para el lavado de filtros de 6” que se conectará con la línea de 10” una vez que se haya superado el punto donde se inyectará la post cloración.
- Expulsión de lodos
- Inyección de los químicos.

Las pérdidas que se produzcan en el sistema de acueducto por el paso de agua por la potabilizadora como máximo serán de 5 metros. La Planta Potabilizadora se instalará sobre una losa de concreto con dimensiones aproximadas de 22 m por 14 m. que se encuentra en el predio. En esta losa se construirá un cajón para la línea de desagüe y drenaje del agua de retrolavado y de lodos. La Figura 5-9 muestra un esquema de la Planta Potabilizadora y la Figura 5-10 presenta una vista de planta del sistema.

A continuación, se muestran unas figuras con las dimensiones estimadas de la planta, así como el esquema a plantear de la hidráulica de esta potabilizadora.

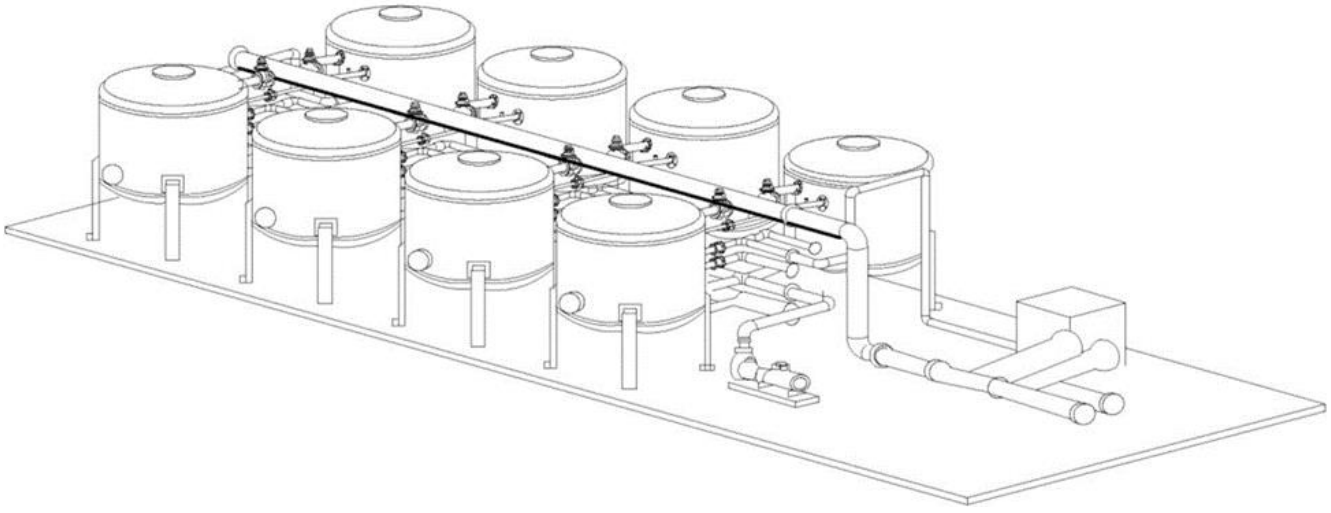


Figura 5-9. Isométrico de la Planta Potabilizadora
Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2019.

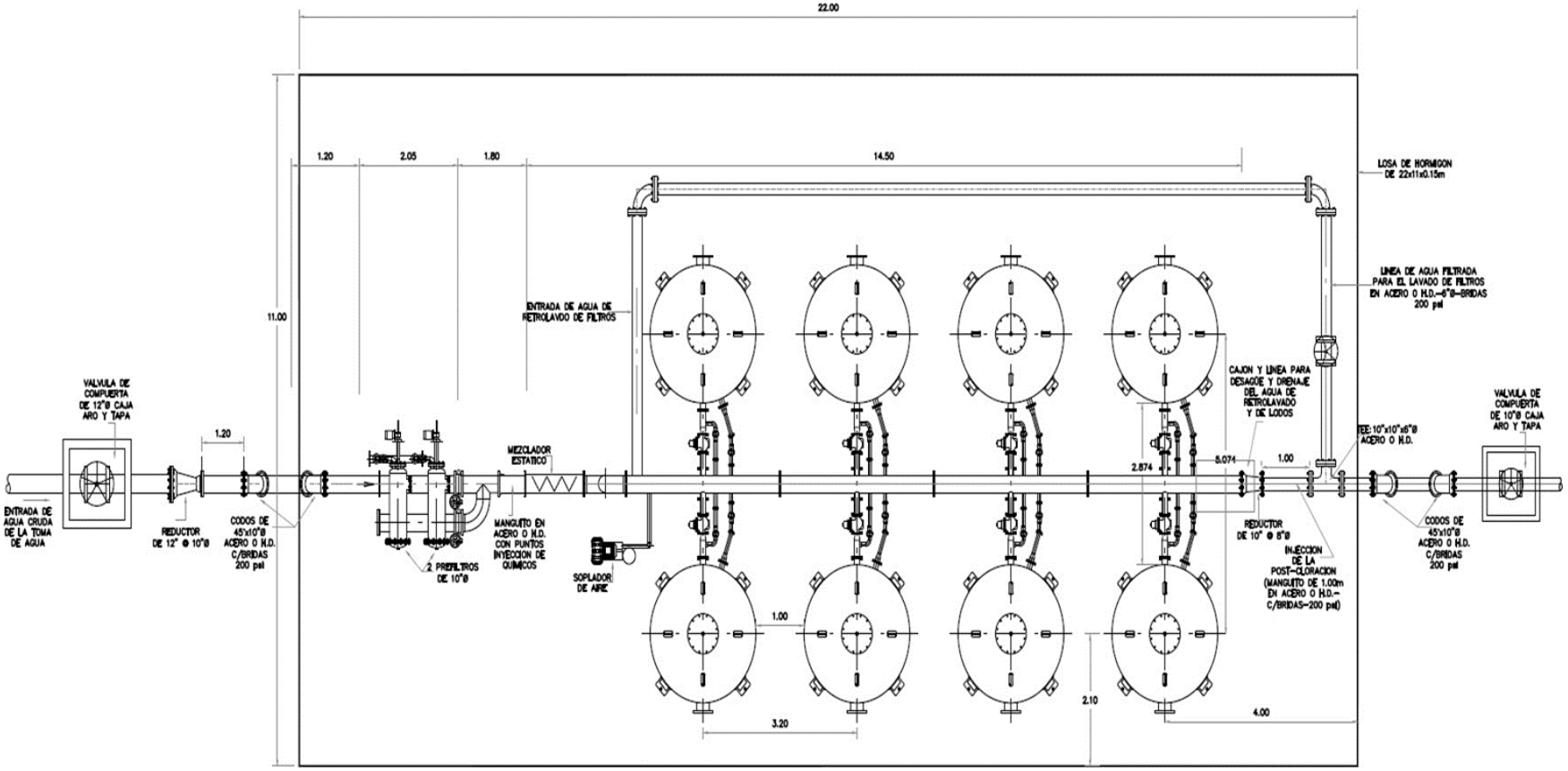
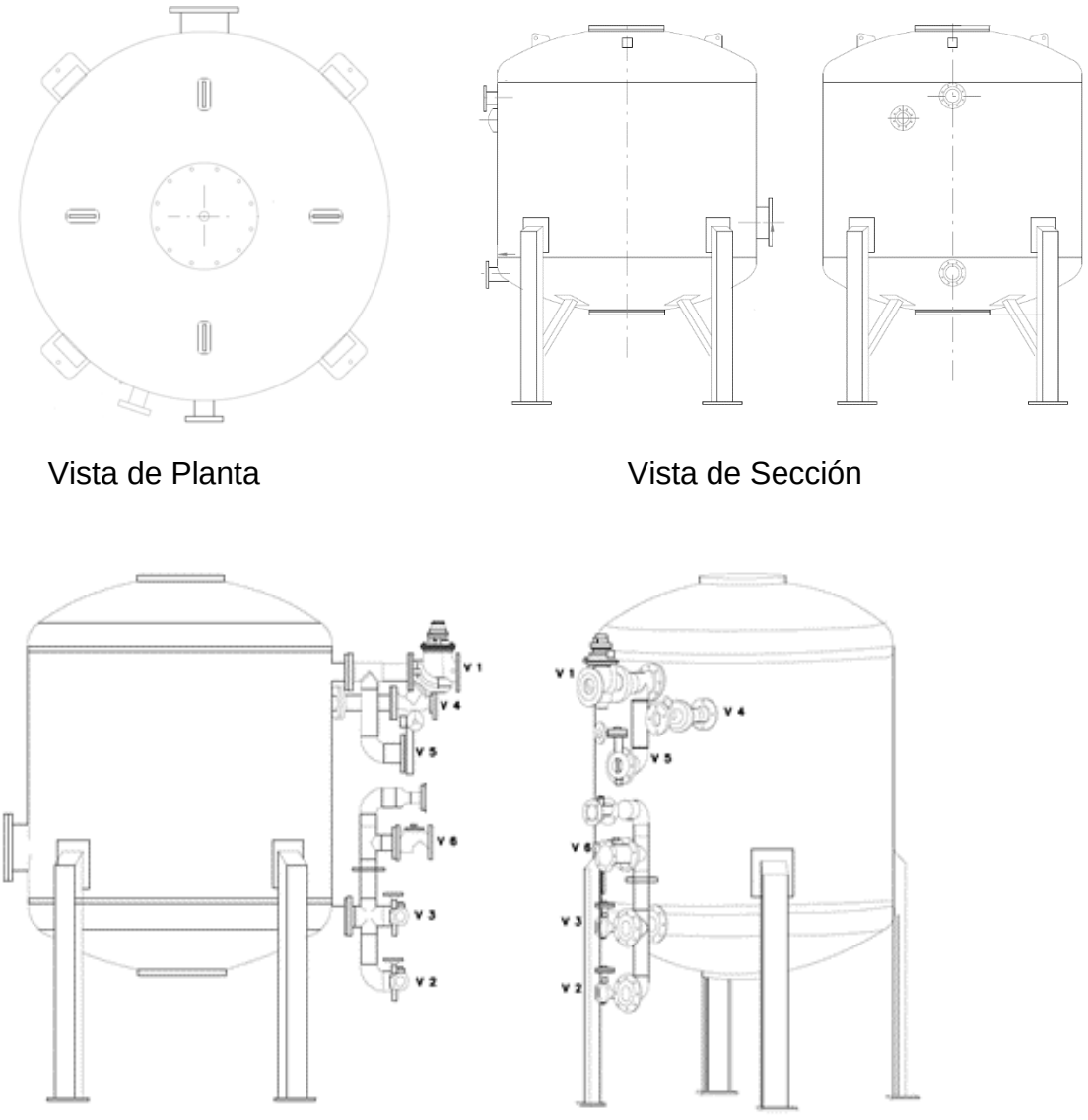


Figura 5-10. Vista de la Planta Potabilizadora
Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2019.

Según ha sido especificado, la planta tendrá una batería de ocho filtros. Se ha estimado para estos una dimensión de 1.85 metros de diámetro (72”Φ). Estos filtros estarán conectados con la entrada de agua cruda, la salida con la tubería de agua tratada, la entrada y salida de agua de retro lavado, el drenaje del filtro y la salida de lodos. Tendrán una tasa de filtración de 270 m^3/m^2/día. A continuación, se muestran unas figuras esquemáticas de referencia para estos filtros en la Figura 5-11.



Vista de Planta Vista de Sección

Figura 5-11. Esquemático de Sección, Vista de Planta y Ubicación de las Válvulas en los Filtros.

Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2019.

La operación de la planta se centrará en los siguientes procesos:

- Dosificación de productos químicos
- Control de los procesos de:
  - Mezcla
  - Filtración: lavado de filtros y limpieza en general. Verificación de la eficiencia y comprobación y seguimiento del Modelo de Tasa Declinante de estas últimas mejoras.
  - Desinfección
- Tratamiento de lodos (lecho de secado)
- Operación del equipo electromecánico.

- ***Tanque séptico:*** el tanque séptico se encuentra existente en la propiedad, por lo que no se requerirá construcción adicional.

- ***Edificio de químicos:*** Se rehabilitará el edificio existente. Las actividades contempladas son: suministro e instalación de ventanas, pintura, falso techo, puertas y todos los elementos deteriorados en la actualidad, incluyendo plomería, baños, lavabos. Además, se acondicionará área para oficina, laboratorio y cualquier otra actividad que conlleve este edificio.

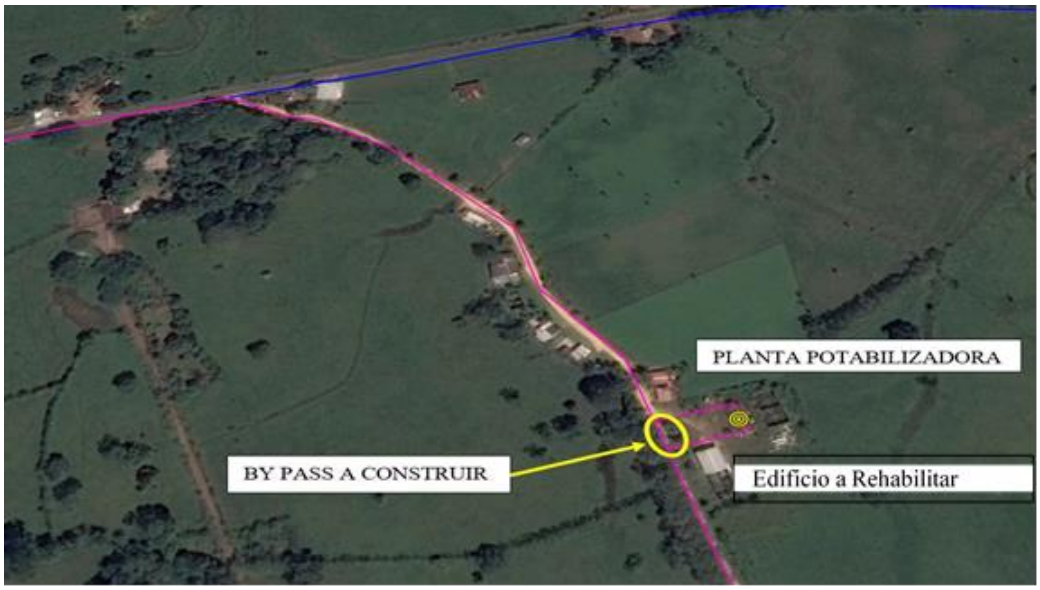


Figura 5-12. Ubicación del Edificio de Químicos a Rehabilitar.
Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2019.

- ***Obra eléctrica:*** En la actualidad existe un punto de conexión en la vía principal, a la entrada del camino rural hacia el sitio del Proyecto. Se deberá instalar postes (que pudieran estar colocados sobre servidumbre vial, cada 50 metros) y cableado para el suministro eléctrico desde este punto hasta el predio de la potabilizadora (aproximadamente 0.5 km) y de allí proveer suministro eléctrico para la planta potabilizadora, el edificio de químicos y cualquier otra infraestructura que así lo requiera.
- ***Cerca Perimetral:*** Se instalará una cerca perimetral con portón de acceso en el predio de la potabilizadora. El detalle frontal de esta cerca se muestra en la Figura 5-13.

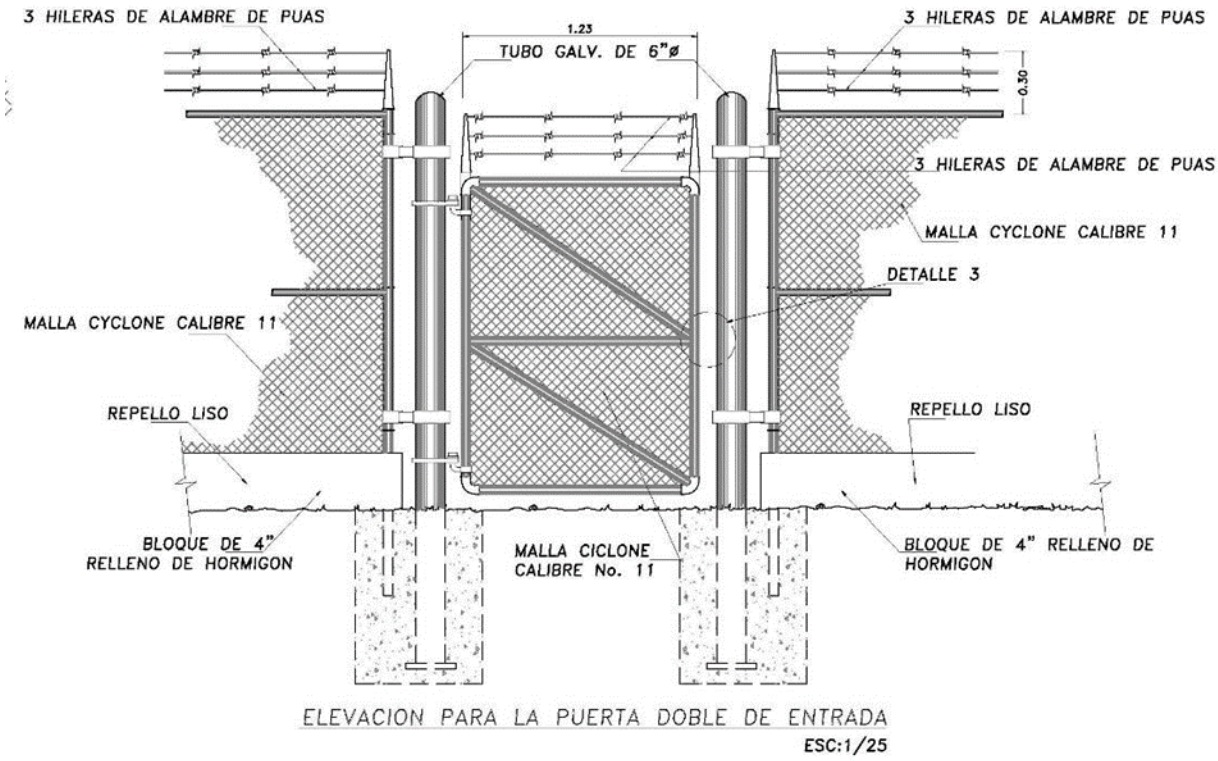


Figura 5-13. Detalle de la Cerca Perimetral Propuesta.

Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2019.

Adicionalmente, como actividad conexa, se ha proyectado el mantenimiento al sitio de toma que consistirá, esencialmente, en la limpieza periódica del sitio y, en caso necesario, la sustitución de tuberías.

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

Objetivos del Proyecto

El objetivo general del Proyecto es contribuir al mejoramiento de la calidad del agua de consumo humano en el distrito de Portobelo, lo que define su carácter social, de beneficio para la población que reside en esta región.

Como objetivos específicos, se propone:

- Construir y operar una Planta de Tratamiento de Agua Potable para un caudal de 1.5 MGD.
- Rehabilitar el edificio de químicos (existente, pero deteriorado).
- Instalar líneas de conducción y aducción faltantes para conectar la potabilizadora y realizar las protecciones para la línea de aducción existente.
- Cumplir con la normativa y mejores prácticas asociadas a este tipo de proyectos, en especial las que se refieren al manejo ambiental y social.

Justificación

La instalación de una planta potabilizadora para el distrito de Portobelo, según las características planteadas, supone la posibilidad de abastecer de agua potable a las principales localidades de 5 corregimientos del distrito de Portobelo. Actualmente, la población de este que recibe agua de la toma proveniente del rio Cascajal consume agua no potable, lo cual puede causar afectaciones a la salud humana y derivar en consecuencias graves por enfermedades hidro-alimentarias. Esta situación incide, también, en el desarrollo potencial del distrito como destino turístico y en las actividades económicas asociadas a esta actividad. Con la nueva planta se ayudará a prevenir enfermedades hidro-alimentarias, además de que brindará mayor seguridad a residentes y transeúntes, en especial, turistas, que requieren consumir agua en el sitio, contribuyendo, a su vez, a una mejor imagen del distrito.

Se espera, además, que esta planta promueva el mejoramiento del sistema de abastecimiento, de forma tal que se reduzcan, eventualmente, el suministro intermitente de este vital líquido a la población, como ocurre en la actualidad. Estas consideraciones, que lo ubican como un proyecto de interés social, justifican su ejecución.

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

El Proyecto *Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá*, incluyendo la obra de toma y tubería existente, se ubica dentro del distrito de Portobelo, el cual está localizado en la costa norte del Istmo de Panamá, dentro del Parque Nacional Portobelo (Ver Capítulo 7.0 para detalles del área protegida y Capítulo 8.0 para información sobre la zonificación dentro del Parque). En el siguiente mapa se detalla el proyecto a escala 1:50,000, según se establece para este acápite en los contenidos mínimos para EsIA del Ministerio de Ambiente de Panamá.

El acceso a Portobelo por vía terrestre se da siguiendo la carretera Transístmica a una distancia de aproximadamente 50 km desde la ciudad de Colón y a 105 km desde la ciudad de Panamá. En este recorrido se pasa a través de la localidad de María Chiquita, en el corregimiento del mismo nombre. Al llegar a Portobelo, se debe recorrer alrededor de 5 kilómetros en la ruta hacia Nombre de Dios (ubicada al Este de Portobelo) hasta la entrada de un camino vecinal, ubicado hacia el sur de la vía, a aproximadamente 0.5 kilómetros de Nuevo Tonosí. Al llegar a este camino vecinal, se deben recorrer cerca de 0.5 km para llegar al sitio de la planta propuesta.

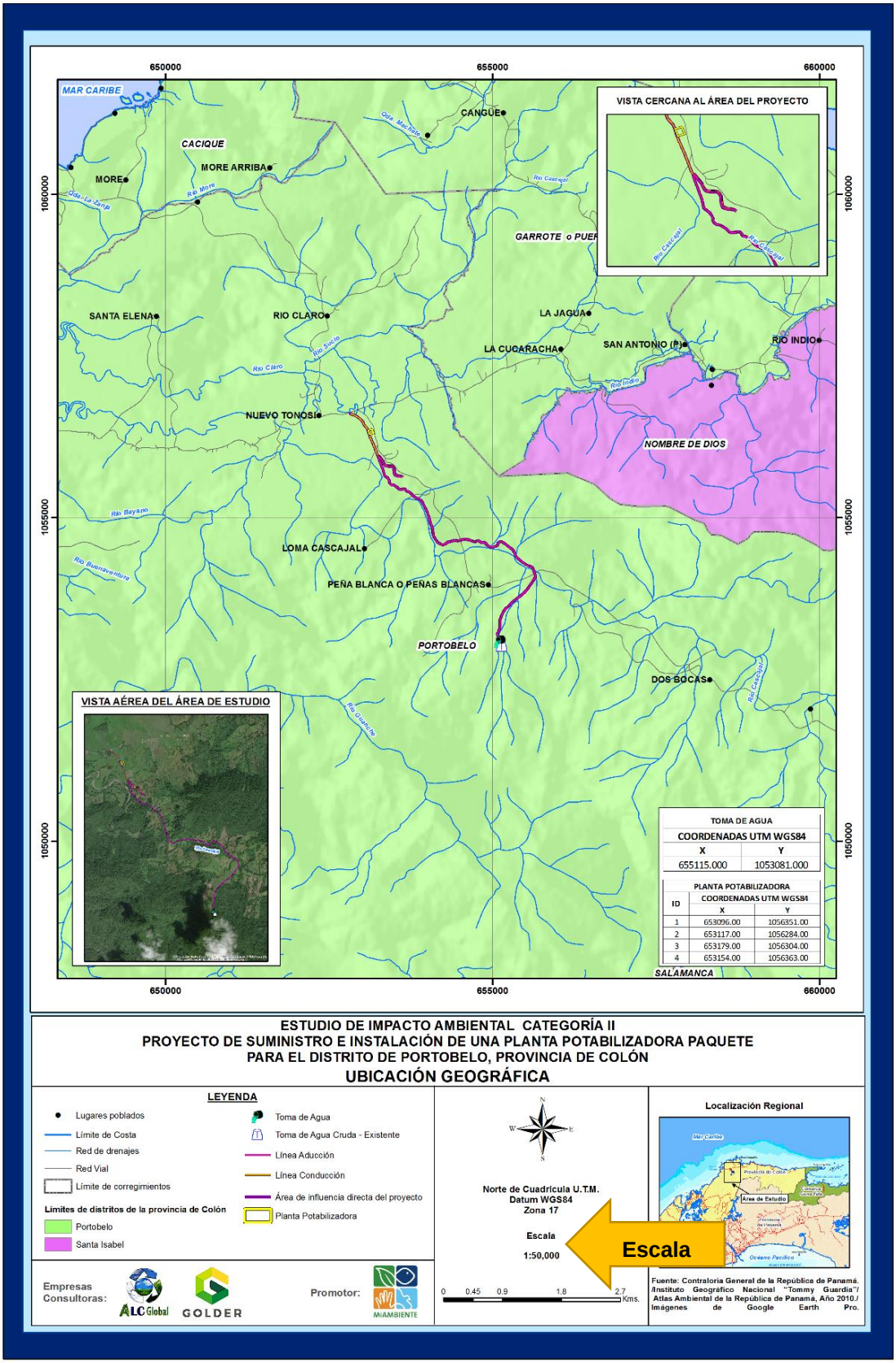
El área de huella del proyecto comprende:

1. El predio donde se instalará la Planta Potabilizadora. Esta huella no requiere margen adicional para maniobras.
2. La línea de aducción. Se considerará un margen de hasta 1.00 metro a ambos lados de la línea para maniobras.
3. La línea de conducción. Se considerará un margen de hasta 1.00 metro a ambos lados de la línea para maniobras.
4. La toma de agua. Esta huella no requiere margen adicional para maniobras.
5. Línea eléctrica. Se calcula 0.50 centímetros de maniobra a ambos lados de los postes a instalar, para maniobras.

FIGURA 5-14

Ubicación Geográfica del Proyecto en escala 1:50,000.

(mapa en la siguiente página)


650000
655000
660000
1060000
1055000
1050000
MAR CARIBE
CACIQUE
MORE
MORE ARRIBA
CANGÜE
GARROTE o PUER
SANTA ELENA
RIO CLARO
LA JAGUA
LA CUCARACHA
SAN ANTONIO (P)
RIO INDIO
NUEVO TONOSI
NOMBRE DE DIOS
LOMA CASCAJAL
PEÑA BLANCA O PEÑAS BLANCAS
PORTOBELO
DOS BOCAS
SALAMANCA
Río Claro
Río Sucio
Río Bayano
Río Buenaventura
Río Grande
Río Indio
Río Cascajal
VISTA CERCANA AL ÁREA DEL PROYECTO
VISTA AÉREA DEL ÁREA DE ESTUDIO
TOMA DE AGUA
COORDENADAS UTM WGS84
X
Y
655115.000
1053081.000
PLANTA POTABILIZADORA
ID
COORDENADAS UTM WGS84
X
Y
1 653096.00 1056351.00
2 653117.00 1056284.00
3 653179.00 1056304.00
4 653154.00 1056363.00
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE
PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN
UBICACIÓN GEOGRÁFICA
LEYENDA
Lugares poblados
Límite de Costa
Red de drenajes
Red Vial
Límite de corregimientos
Límites de distritos de la provincia de Colón
Portobelo
Santa Isabel
Toma de Agua
Toma de Agua Cruda - Existente
Línea Aducción
Línea Conducción
Área de influencia directa del proyecto
Planta Potabilizadora
Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17
Escala
1:50,000
0 0.45 0.9 1.8 2.7 Kms.
Escala
Localización Regional
Mar Caribe
Área de Estudio
Océano Pacífico
Fuente: Contraloria General de la República de Panamá. /Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.
Empresas Consultoras:
ALC Global
GOLDER
Promotor:
MiAMBIENTE

En la Tabla 5-1 se presentan las coordenadas UTM (WGS84 – Zona 17N) que delimitan el polígono del sitio donde se construirá la Planta Potabilizadora y que fueron verificadas en visita técnica al sitio. En la Tabla 5-2 se muestran las coordenadas de la línea de aducción.

Tabla 5-1. Coordenadas de la Planta Potabilizadora

Estación	Norte	Este
1	1056351.00 m	653096.00 m
2	1056284.00 m	653117.00 m
3	1056304.00 m	653179.00 m
4	1056363.00 m	653154.00 m

Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2019.

Tabla 5-2. Coordenadas de la Línea de Aducción

Estación	Norte	Este	Dirección
0+000.00	1,053,156.2134m	655,082.9828m	N20° 55' 39"W
0+020.00	1,053,174.8940m	655,075.8390m	N20° 55' 39"W
0+040.00	1,053,194.2918m	655,071.7122m	N1° 45' 16"E
0+060.00	1,053,213.4358m	655,076.9392m	N23° 21' 52"E
0+080.00	1,053,231.7958m	655,084.8708m	N23° 21' 52"E
0+100.00	1,053,250.1558m	655,092.8023m	N23° 21' 52"E
0+120.00	1,053,268.5159m	655,100.7338m	N23° 21' 52"E
0+140.00	1,053,286.8826m	655,108.6494m	N21° 40' 23"E
0+160.00	1,053,306.5265m	655,111.4960m	N0° 24' 46"E
0+180.00	1,053,326.5260m	655,111.6401m	N0° 24' 46"E
0+200.00	1,053,346.5255m	655,111.7842m	N0° 24' 46"E
0+220.00	1,053,366.5249m	655,111.9282m	N0° 24' 46"E
0+240.00	1,053,386.5244m	655,112.0723m	N0° 24' 46"E
0+260.00	1,053,406.5239m	655,112.2164m	N0° 24' 46"E
0+280.00	1,053,426.4659m	655,113.1418m	N11° 47' 43"E
0+300.00	1,053,444.8364m	655,120.8693m	N26° 37' 14"E
0+320.00	1,053,463.0466m	655,129.0393m	N14° 42' 35"E
0+340.00	1,053,482.5531m	655,133.4538m	N12° 40' 49"E
0+360.00	1,053,500.6968m	655,141.4724m	N33° 00' 11"E
0+380.00	1,053,517.4696m	655,152.3661m	N33° 00' 11"E
0+400.00	1,053,534.8260m	655,162.1740m	N19° 20' 05"E
0+420.00	1,053,553.4246m	655,169.4421m	N30° 06' 26"E
0+440.00	1,053,569.5286m	655,181.2849m	N37° 12' 11"E
0+460.00	1,053,585.4586m	655,193.3777m	N37° 12' 11"E
0+480.00	1,053,601.3832m	655,205.4775m	N38° 24' 29"E

Estación	Norte	Este	Dirección
0+500.00	1,053,613.6752m	655,221.0678m	N59° 20' 08"E
0+520.00	1,053,623.8754m	655,238.2711m	N59° 20' 08"E
0+540.00	1,053,635.5485m	655,254.3859m	N41° 55' 11"E
0+560.00	1,053,652.5328m	655,264.8416m	N28° 29' 44"E
0+580.00	1,053,670.0756m	655,274.4438m	N31° 52' 51"E
0+600.00	1,053,684.1608m	655,288.4576m	N51° 34' 19"E
0+620.00	1,053,696.5914m	655,304.1254m	N51° 34' 19"E
0+640.00	1,053,709.0220m	655,319.7932m	N51° 34' 19"E
0+660.00	1,053,721.4526m	655,335.4610m	N51° 34' 19"E
0+680.00	1,053,733.8832m	655,351.1288m	N51° 34' 19"E
0+700.00	1,053,746.3138m	655,366.7966m	N51° 34' 19"E
0+720.00	1,053,758.7444m	655,382.4644m	N51° 34' 19"E
0+740.00	1,053,771.1750m	655,398.1322m	N51° 34' 19"E
0+760.00	1,053,783.6056m	655,413.8001m	N51° 34' 19"E
0+780.00	1,053,796.0362m	655,429.4679m	N51° 34' 19"E
0+800.00	1,053,808.4668m	655,445.1357m	N51° 34' 19"E
0+820.00	1,053,820.8974m	655,460.8035m	N51° 34' 19"E
0+840.00	1,053,834.1855m	655,475.6835m	N41° 31' 36"E
0+860.00	1,053,849.1584m	655,488.9429m	N41° 31' 36"E
0+880.00	1,053,864.1314m	655,502.2023m	N41° 31' 36"E
0+900.00	1,053,879.1043m	655,515.4617m	N41° 31' 36"E
0+920.00	1,053,894.0772m	655,528.7211m	N41° 31' 36"E
0+940.00	1,053,909.8598m	655,540.9519m	N34° 19' 01"E
0+960.00	1,053,926.3785m	655,552.2273m	N34° 19' 01"E
0+980.00	1,053,942.8971m	655,563.5028m	N34° 19' 01"E
1+000.00	1,053,959.4157m	655,574.7782m	N34° 19' 01"E
1+020.00	1,053,975.9343m	655,586.0536m	N34° 19' 01"E
1+040.00	1,053,992.4529m	655,597.3290m	N34° 19' 01"E
1+060.00	1,054,008.9716m	655,608.6045m	N34° 19' 01"E
1+080.00	1,054,025.4902m	655,619.8799m	N34° 19' 01"E
1+100.00	1,054,042.0088m	655,631.1553m	N34° 19' 01"E
1+120.00	1,054,058.5274m	655,642.4307m	N34° 19' 01"E
1+140.00	1,054,075.5895m	655,652.7586m	N20° 52' 25"E
1+160.00	1,054,095.2536m	655,654.9846m	N7° 57' 24"W
1+180.00	1,054,114.4601m	655,649.4912m	N17° 33' 32"W
1+200.00	1,054,133.5282m	655,643.4574m	N17° 33' 32"W
1+220.00	1,054,152.5963m	655,637.4237m	N17° 33' 32"W
1+240.00	1,054,171.6645m	655,631.3899m	N17° 33' 32"W
1+260.00	1,054,190.7326m	655,625.3562m	N17° 33' 32"W
1+280.00	1,054,209.8007m	655,619.3224m	N17° 33' 32"W
1+300.00	1,054,227.3269m	655,610.0786m	N41° 52' 26"W

Estación	Norte	Este	Dirección
1+320.00	1,054,238.3102m	655,593.6166m	N70° 42' 15"W
1+340.00	1,054,244.7975m	655,574.6980m	N71° 04' 31"W
1+360.00	1,054,251.2840m	655,555.7791m	N71° 04' 31"W
1+380.00	1,054,257.7705m	655,536.8601m	N71° 04' 31"W
1+400.00	1,054,267.0021m	655,519.2375m	N56° 10' 40"W
1+420.00	1,054,278.1344m	655,502.6221m	N56° 10' 40"W
1+440.00	1,054,289.2667m	655,486.0067m	N56° 10' 40"W
1+460.00	1,054,300.3991m	655,469.3913m	N56° 10' 40"W
1+480.00	1,054,311.5314m	655,452.7759m	N56° 10' 40"W
1+500.00	1,054,324.0459m	655,437.1923m	N50° 04' 20"W
1+520.00	1,054,336.8824m	655,421.8553m	N50° 04' 20"W
1+540.00	1,054,349.7188m	655,406.5182m	N50° 04' 20"W
1+560.00	1,054,362.5553m	655,391.1811m	N50° 04' 20"W
1+580.00	1,054,375.4772m	655,375.9194m	N45° 44' 01"W
1+600.00	1,054,389.8070m	655,361.9676m	N44° 11' 35"W
1+620.00	1,054,405.2399m	655,349.3995m	N27° 08' 40"W
1+640.00	1,054,424.3148m	655,343.5632m	N14° 02' 10"W
1+660.00	1,054,443.7176m	655,338.7125m	N14° 02' 10"W
1+680.00	1,054,462.7091m	655,332.6581m	N28° 32' 41"W
1+700.00	1,054,479.2267m	655,321.3954m	N35° 00' 49"W
1+720.00	1,054,495.6070m	655,309.9200m	N35° 00' 49"W
1+740.00	1,054,510.8110m	655,297.0802m	N52° 17' 08"W
1+760.00	1,054,522.8494m	655,281.1092m	N53° 00' 04"W
1+780.00	1,054,534.8854m	655,265.1362m	N53° 00' 04"W
1+800.00	1,054,546.9214m	655,249.1632m	N53° 00' 04"W
1+820.00	1,054,558.9573m	655,233.1903m	N53° 00' 04"W
1+840.00	1,054,570.9933m	655,217.2173m	N53° 00' 04"W
1+860.00	1,054,583.0293m	655,201.2443m	N53° 00' 04"W
1+880.00	1,054,595.0214m	655,185.2387m	N53° 40' 23"W
1+900.00	1,054,606.8692m	655,169.1257m	N53° 40' 23"W
1+920.00	1,054,618.7170m	655,153.0127m	N53° 40' 23"W
1+940.00	1,054,629.8497m	655,136.4716m	N69° 57' 14"W
1+960.00	1,054,629.5096m	655,116.7340m	S74° 56' 18"W
1+980.00	1,054,619.2359m	655,099.6856m	S55° 39' 37"W
2+000.00	1,054,607.9428m	655,083.1794m	S53° 17' 59"W
2+020.00	1,054,590.0855m	655,077.3853m	S13° 14' 26"E
2+040.00	1,054,571.6584m	655,075.6286m	S54° 50' 03"W
2+060.00	1,054,560.7532m	655,058.8634m	S56° 58' 34"W
2+080.00	1,054,552.2068m	655,041.0116m	S74° 37' 25"W
2+100.00	1,054,546.9037m	655,021.7275m	S74° 37' 25"W
2+120.00	1,054,541.6006m	655,002.4434m	S74° 37' 25"W

Estación	Norte	Este	Dirección
2+140.00	1,054,538.0411m	654,983.0457m	N70° 22' 44"W
2+160.00	1,054,545.4626m	654,964.4737m	N68° 11' 55"W
2+180.00	1,054,552.8904m	654,945.9042m	N68° 11' 55"W
2+200.00	1,054,562.3796m	654,928.5538m	N49° 14' 11"W
2+220.00	1,054,575.4384m	654,913.4056m	N49° 14' 11"W
2+240.00	1,054,590.5566m	654,900.3668m	N39° 13' 32"W
2+260.00	1,054,606.0498m	654,887.7193m	N39° 13' 32"W
2+280.00	1,054,615.6374m	654,871.8193m	S84° 28' 21"W
2+300.00	1,054,613.7109m	654,851.9123m	S84° 28' 21"W
2+320.00	1,054,611.9074m	654,832.0000m	N86° 17' 07"W
2+340.00	1,054,622.0102m	654,814.9680m	N55° 27' 06"W
2+360.00	1,054,633.3522m	654,798.4950m	N55° 27' 06"W
2+380.00	1,054,643.8246m	654,781.5999m	N81° 25' 16"W
2+400.00	1,054,638.5314m	654,762.4548m	S71° 33' 54"W
2+420.00	1,054,628.3084m	654,745.3231m	S59° 37' 20"W
2+440.00	1,054,628.6948m	654,725.6524m	N83° 17' 25"W
2+460.00	1,054,631.0317m	654,705.7894m	N83° 17' 25"W
2+480.00	1,054,637.8355m	654,687.0847m	N67° 12' 13"W
2+500.00	1,054,645.5847m	654,668.6470m	N67° 12' 13"W
2+520.00	1,054,653.3339m	654,650.2093m	N67° 12' 13"W
2+540.00	1,054,657.9582m	654,630.7924m	N78° 11' 51"W
2+560.00	1,054,662.0489m	654,611.2153m	N78° 11' 51"W
2+580.00	1,054,665.4991m	654,591.5706m	S88° 27' 07"W
2+600.00	1,054,664.9588m	654,571.5779m	S88° 27' 07"W
2+620.00	1,054,664.4184m	654,551.5852m	S88° 27' 07"W
2+640.00	1,054,659.3754m	654,532.4454m	S69° 22' 12"W
2+660.00	1,054,652.3288m	654,513.7279m	S69° 22' 12"W
2+680.00	1,054,645.2822m	654,495.0104m	S69° 22' 12"W
2+700.00	1,054,639.0502m	654,476.1108m	N86° 30' 27"W
2+720.00	1,054,641.1230m	654,456.2187m	N84° 01' 32"W
2+740.00	1,054,643.2047m	654,436.3273m	N84° 01' 32"W
2+760.00	1,054,645.2863m	654,416.4359m	N84° 01' 32"W
2+780.00	1,054,641.4195m	654,397.2101m	S69° 49' 46"W
2+800.00	1,054,634.5232m	654,378.4368m	S69° 49' 46"W

Estación	Norte	Este	Dirección
2+820.00	1,054,631.2238m	654,358.9234m	S87° 39' 46"W
2+840.00	1,054,630.4081m	654,338.9401m	S87° 39' 46"W
2+860.00	1,054,622.8986m	654,320.9918m	S56° 26' 28"W
2+880.00	1,054,611.8427m	654,304.3255m	S56° 26' 28"W
2+900.00	1,054,600.7868m	654,287.6591m	S56° 26' 28"W
2+920.00	1,054,589.7309m	654,270.9928m	S56° 26' 28"W
2+940.00	1,054,578.6750m	654,254.3264m	S56° 26' 28"W
2+960.00	1,054,572.9169m	654,235.3788m	N85° 06' 14"W
2+980.00	1,054,581.7885m	654,217.5626m	N61° 11' 21"W
3+000.00	1,054,591.7326m	654,200.2253m	N55° 39' 14"W
3+020.00	1,054,603.0164m	654,183.7125m	N55° 39' 14"W
3+040.00	1,054,614.3002m	654,167.1996m	N55° 39' 14"W
3+060.00	1,054,627.2530m	654,152.3171m	N33° 25' 57"W
3+080.00	1,054,643.9437m	654,141.2980m	N33° 25' 57"W
3+100.00	1,054,660.6344m	654,130.2789m	N33° 25' 57"W
3+120.00	1,054,677.3251m	654,119.2598m	N33° 25' 57"W
3+140.00	1,054,694.0158m	654,108.2407m	N33° 25' 57"W
3+160.00	1,054,711.4500m	654,098.6168m	N22° 14' 56"W
3+180.00	1,054,729.9609m	654,091.0442m	N22° 14' 56"W
3+200.00	1,054,749.2752m	654,087.0628m	N1° 52' 00"W
3+220.00	1,054,769.2646m	654,086.4113m	N1° 52' 00"W
3+240.00	1,054,789.2540m	654,085.7597m	N1° 52' 00"W
3+260.00	1,054,809.2434m	654,085.1082m	N1° 52' 00"W
3+280.00	1,054,829.1726m	654,084.0142m	N19° 29' 31"W
3+300.00	1,054,847.4740m	654,075.9499m	N23° 51' 32"W
3+320.00	1,054,865.7649m	654,067.8602m	N23° 51' 32"W
3+340.00	1,054,884.0558m	654,059.7705m	N23° 51' 32"W
3+360.00	1,054,902.5545m	654,052.2536m	N15° 34' 56"W
3+380.00	1,054,921.8194m	654,046.8811m	N15° 34' 56"W
3+400.00	1,054,941.0843m	654,041.5087m	N15° 34' 56"W
3+420.00	1,054,960.3492m	654,036.1363m	N15° 34' 56"W
3+440.00	1,054,979.8707m	654,032.1070m	N5° 42' 38"W
3+460.00	1,054,999.6932m	654,029.7315m	N22° 14' 30"W
3+480.00	1,055,018.2068m	654,022.1606m	N22° 14' 30"W
3+500.00	1,055,036.7187m	654,014.5903m	N22° 14' 30"W

Estación	Norte	Este	Dirección
3+520.00	1,055,055.7228m	654,008.3785m	N17° 33' 37"W
3+540.00	1,055,074.7908m	654,002.3443m	N17° 33' 37"W
3+560.00	1,055,093.4794m	653,995.2591m	N22° 11' 12"W
3+580.00	1,055,111.9986m	653,987.7066m	N22° 11' 12"W
3+600.00	1,055,130.4266m	653,979.9534m	N26° 52' 30"W
3+620.00	1,055,148.2665m	653,970.9124m	N26° 52' 30"W
3+640.00	1,055,166.1063m	653,961.8715m	N26° 52' 30"W
3+660.00	1,055,183.9462m	653,952.8305m	N26° 52' 30"W
3+680.00	1,055,201.7861m	653,943.7896m	N26° 52' 30"W
3+700.00	1,055,219.6260m	653,934.7486m	N26° 52' 30"W
3+720.00	1,055,236.8731m	653,924.6658m	N32° 28' 16"W
3+740.00	1,055,253.7463m	653,913.9282m	N32° 28' 16"W
3+760.00	1,055,267.2075m	653,899.7198m	N58° 13' 33"W
3+780.00	1,055,277.7390m	653,882.7172m	N58° 13' 33"W
3+800.00	1,055,288.2705m	653,865.7146m	N58° 13' 33"W
3+820.00	1,055,297.8242m	653,848.1903m	N65° 47' 27"W
3+840.00	1,055,306.0256m	653,829.9492m	N65° 47' 27"W
3+860.00	1,055,314.3132m	653,811.7519m	N57° 35' 43"W
3+880.00	1,055,326.2021m	653,795.6699m	N53° 27' 18"W
3+900.00	1,055,338.9547m	653,780.3690m	N41° 13' 28"W
3+920.00	1,055,353.9974m	653,767.1888m	N41° 13' 28"W
3+940.00	1,055,369.0400m	653,754.0086m	N41° 13' 28"W
3+960.00	1,055,382.2257m	653,738.9778m	N49° 03' 36"W
3+980.00	1,055,394.9629m	653,723.6088m	N63° 26' 28"W
4+000.00	1,055,403.7944m	653,705.6711m	N72° 36' 01"W
4+020.00	1,055,406.8721m	653,686.1115m	N54° 42' 54"W
4+040.00	1,055,422.6770m	653,673.9323m	N36° 12' 46"W
4+060.00	1,055,438.8136m	653,662.1166m	N36° 12' 46"W
4+080.00	1,055,441.8075m	653,643.7282m	S81° 46' 30"W
4+100.00	1,055,438.9462m	653,623.9339m	S81° 46' 30"W
4+120.00	1,055,436.0850m	653,604.1397m	S81° 46' 30"W
4+140.00	1,055,435.7865m	653,584.1482m	S89° 30' 52"W
4+160.00	1,055,440.8281m	653,566.3193m	N42° 57' 54"W
4+180.00	1,055,455.4636m	653,552.6883m	N42° 57' 54"W
4+200.00	1,055,470.0990m	653,539.0573m	N42° 57' 54"W

Estación	Norte	Este	Dirección
4+220.00	1,055,480.8176m	653,522.2169m	N58° 33' 48"W
4+240.00	1,055,491.2487m	653,505.1526m	N58° 33' 48"W
4+260.00	1,055,501.6798m	653,488.0882m	N58° 33' 48"W
4+280.00	1,055,504.7080m	653,468.4505m	N83° 36' 27"W
4+300.00	1,055,509.7633m	653,449.6968m	N49° 58' 31"W
4+320.00	1,055,522.6256m	653,434.3814m	N49° 58' 31"W
4+340.00	1,055,538.0680m	653,424.0832m	N1° 36' 12"E
4+360.00	1,055,558.0601m	653,424.6428m	N1° 36' 12"E
4+380.00	1,055,576.6477m	653,418.1753m	N24° 51' 50"W
4+400.00	1,055,593.7514m	653,408.0147m	N36° 52' 50"W
4+420.00	1,055,609.7246m	653,395.9817m	N44° 00' 41"W
4+440.00	1,055,622.7684m	653,380.8215m	N49° 21' 14"W
4+460.00	1,055,635.1360m	653,365.1480m	N56° 38' 44"W
4+480.00	1,055,646.1324m	653,348.4423m	N56° 38' 44"W
4+500.00	1,055,664.5440m	653,341.9822m	N13° 33' 44"W
4+520.00	1,055,683.9864m	653,337.2922m	N13° 33' 44"W
4+540.00	1,055,703.4287m	653,332.6022m	N13° 33' 44"W
4+560.00	1,055,722.8710m	653,327.9122m	N13° 33' 44"W
4+580.00	1,055,742.2466m	653,323.0019m	N20° 30' 48"W
4+600.00	1,055,760.9784m	653,315.9934m	N20° 30' 48"W
4+620.00	1,055,779.7102m	653,308.9849m	N20° 30' 48"W
4+640.00	1,055,798.4420m	653,301.9764m	N20° 30' 48"W
4+660.00	1,055,817.1738m	653,294.9679m	N20° 30' 48"W
4+680.00	1,055,835.9512m	653,288.0823m	N20° 06' 53"W
4+700.00	1,055,854.7313m	653,281.2042m	N20° 06' 53"W
4+720.00	1,055,873.5114m	653,274.3262m	N20° 06' 53"W
4+740.00	1,055,892.2915m	653,267.4481m	N20° 06' 53"W
4+760.00	1,055,911.0716m	653,260.5700m	N20° 06' 53"W
4+780.00	1,055,929.8517m	653,253.6920m	N20° 06' 53"W
4+800.00	1,055,944.2029m	653,256.2688m	S87° 47' 56"E
4+820.00	1,055,932.3734m	653,271.0025m	S39° 50' 39"E
4+840.00	1,055,917.0176m	653,283.8166m	S39° 50' 39"E
4+860.00	1,055,901.6618m	653,296.6306m	S39° 50' 39"E
4+880.00	1,055,886.3060m	653,309.4446m	S39° 50' 39"E
4+900.00	1,055,870.9502m	653,322.2586m	S39° 50' 39"E

Estación	Norte	Este	Dirección
4+920.00	1,055,852.7458m	653,329.6614m	S15° 15' 18"E
4+940.00	1,055,834.3525m	653,337.2413m	S27° 24' 27"E
4+960.00	1,055,816.5975m	653,346.4476m	S27° 24' 27"E
4+980.00	1,055,803.7652m	653,360.6559m	S62° 47' 02"E
5+000.00	1,055,796.8298m	653,379.0679m	S86° 38' 01"E
5+020.00	1,055,795.6553m	653,399.0333m	S86° 38' 01"E
5+040.00	1,055,794.4809m	653,418.9988m	S86° 38' 01"E
5+060.00	1,055,793.3064m	653,438.9643m	S86° 38' 01"E
5+080.00	1,055,792.1320m	653,458.9298m	S86° 38' 01"E
5+100.00	1,055,781.7512m	653,475.2636m	S49° 23' 55"E
5+120.00	1,055,765.9369m	653,486.8492m	S25° 49' 16"E
5+140.00	1,055,747.0768m	653,492.1338m	S1° 32' 53"E
5+160.00	1,055,727.1175m	653,493.0930m	S7° 40' 44"E
5+180.00	1,055,707.2969m	653,495.7655m	S7° 40' 44"E
5+200.00	1,055,687.4763m	653,498.4379m	S7° 40' 44"E
5+220.00	1,055,668.2681m	653,502.8889m	S31° 36' 27"E
5+240.00	1,055,653.4916m	653,515.2985m	S70° 58' 28"E
5+260.00	1,055,646.9717m	653,534.2060m	S70° 58' 28"E
5+280.00	1,055,641.5436m	653,553.3282m	S87° 28' 55"E
5+300.00	1,055,640.6648m	653,573.3088m	S87° 28' 55"E
5+320.00	1,055,639.7861m	653,593.2895m	S87° 28' 55"E
5+340.00	1,055,634.2546m	653,611.6084m	S51° 34' 04"E
5+353.54	1,055,625.8389m	653,622.2141m	S51° 34' 04"E

Fuente: Pliego de Cargos del Proyecto, 2019.

Tabla 5-3. Coordenadas de la Línea de Conducción existente

Estación	Norte	Este	Dirección
0+000.00	1,055,627.1618m	653,619.5683m	N50° 41' 28"W
0+020.00	1,055,639.5335m	653,603.8738m	N59° 31' 29"W
0+040.00	1,055,644.0940m	653,584.6530m	N86° 39' 53"W
0+060.00	1,055,645.2575m	653,564.6868m	N86° 39' 53"W
0+080.00	1,055,649.8259m	653,545.3382m	N71° 01' 47"W
0+100.00	1,055,656.3275m	653,526.4245m	N71° 01' 47"W
0+120.00	1,055,667.4103m	653,510.4915m	N32° 28' 16"W
0+140.00	1,055,686.0850m	653,504.3521m	N7° 17' 20"W
0+160.00	1,055,705.9233m	653,501.8147m	N7° 17' 20"W
0+180.00	1,055,725.7617m	653,499.2772m	N7° 17' 20"W
0+200.00	1,055,745.6439m	653,497.1240m	N5° 42' 38"W
0+220.00	1,055,764.8625m	653,492.5095m	N26° 33' 54"W

0+240.00	1,055,781.9803m	653,482.4176m	N46° 58' 30"W
0+260.00	1,055,795.3641m	653,467.5810m	N57° 56' 59"W
0+280.00	1,055,798.7064m	653,448.1268m	N87° 03' 55"W
0+300.00	1,055,799.7303m	653,428.1530m	N87° 03' 55"W
0+320.00	1,055,800.7542m	653,408.1792m	N87° 03' 55"W
0+340.00	1,055,800.9880m	653,388.1810m	N89° 24' 33"W
0+360.00	1,055,804.9350m	653,369.0237m	N56° 43' 30"W
0+380.00	1,055,816.6159m	653,352.8817m	N38° 42' 05"W
0+400.00	1,055,833.6416m	653,342.3998m	N31° 09' 33"W
0+420.00	1,055,851.5871m	653,333.8230m	N17° 59' 51"W
0+440.00	1,055,870.1150m	653,326.5757m	N38° 02' 18"W
0+460.00	1,055,885.8209m	653,314.1935m	N38° 25' 05"W
0+480.00	1,055,901.4909m	653,301.7656m	N38° 25' 05"W
0+500.00	1,055,916.9950m	653,289.1333m	N39° 40' 11"W
0+520.00	1,055,932.3898m	653,276.3661m	N39° 40' 11"W
0+540.00	1,055,947.4386m	653,263.2418m	N52° 57' 01"W
0+560.00	1,055,954.5329m	653,244.8593m	N43° 41' 07"W
0+580.00	1,055,972.9308m	653,237.2144m	N20° 41' 26"W
0+600.00	1,055,991.6408m	653,230.1480m	N20° 41' 26"W
0+620.00	1,056,010.3509m	653,223.0815m	N20° 41' 26"W
0+640.00	1,056,029.0609m	653,216.0151m	N20° 41' 26"W
0+660.00	1,056,047.7718m	653,208.9509m	N20° 37' 50"W
0+680.00	1,056,066.4893m	653,201.9041m	N20° 37' 50"W
0+700.00	1,056,085.2067m	653,194.8573m	N20° 37' 50"W
0+720.00	1,056,103.9241m	653,187.8105m	N20° 37' 50"W
0+740.00	1,056,122.6416m	653,180.7637m	N20° 37' 50"W
0+760.00	1,056,141.0672m	653,173.0213m	N24° 55' 46"W
0+780.00	1,056,159.2038m	653,164.5913m	N24° 55' 46"W
0+800.00	1,056,177.4984m	653,156.5162m	N23° 05' 01"W
0+820.00	1,056,195.8971m	653,148.6747m	N23° 05' 01"W
0+840.00	1,056,214.2958m	653,140.8333m	N23° 05' 01"W
0+860.00	1,056,232.6945m	653,132.9918m	N23° 05' 01"W
0+880.00	1,056,251.0932m	653,125.1504m	N23° 05' 01"W
0+900.00	1,056,269.8211m	653,118.1628m	N19° 03' 28"W
0+920.00	1,056,288.7249m	653,111.6324m	N19° 03' 28"W
0+940.00	1,056,307.6179m	653,105.0709m	N19° 19' 59"W
0+960.00	1,056,326.4901m	653,098.4497m	N19° 19' 59"W
0+980.00	1,056,345.3623m	653,091.8285m	N19° 19' 59"W
1+000.00	1,056,364.2345m	653,085.2073m	N19° 19' 59"W
1+020.00	1,056,383.0589m	653,078.4717m	N29° 18' 10"W
1+040.00	1,056,398.0399m	653,065.2425m	N42° 01' 25"W
1+060.00	1,056,412.8973m	653,051.8538m	N42° 01' 25"W

1+080.00	1,056,427.7547m	653,038.4650m	N42° 01' 25"W
1+100.00	1,056,444.2976m	653,027.8347m	N19° 19' 54"W
1+120.00	1,056,463.1700m	653,021.2140m	N19° 19' 54"W
1+140.00	1,056,482.0424m	653,014.5933m	N19° 19' 54"W
1+160.00	1,056,496.7282m	653,001.5619m	N48° 16' 13"W
1+180.00	1,056,510.0406m	652,986.6360m	N48° 16' 13"W
1+200.00	1,056,523.3529m	652,971.7101m	N48° 16' 13"W
1+220.00	1,056,536.6652m	652,956.7842m	N48° 16' 13"W
1+240.00	1,056,549.9776m	652,941.8584m	N48° 16' 13"W
1+260.00	1,056,561.2286m	652,925.4573m	N60° 52' 40"W
1+280.00	1,056,570.9621m	652,907.9856m	N60° 52' 40"W
1+300.00	1,056,580.6956m	652,890.5139m	N60° 52' 40"W
1+320.00	1,056,586.0544m	652,871.4543m	N79° 49' 43"W
1+340.00	1,056,593.2105m	652,852.9090m	N64° 52' 30"W
1+360.00	1,056,601.7024m	652,834.8013m	N64° 52' 30"W
1+367.77	1,056,605.0009m	652,827.7677m	N64° 52' 30"W

Fuente: Pliegos de Cargo del Proyecto, 2019.

Para efectos de este proyecto, el área de influencia directa (AID), se define como el área donde se percibirán los impactos directos de las actividades asociadas al proyecto. Esta AID, incluye el polígono donde se instalará la planta, el sitio de toma de agua, la línea de aducción y la línea de conducción desde el sitio de toma hasta la Planta Potabilizadora. A su vez, se consideran los vecinos más próximos del polígono donde se instalará la planta, que es donde se ubican algunas residencias, en un radio aproximado de 100 metros a la redonda de este sitio. A su vez, a pesar de que las comunidades beneficiarias del proyecto (impacto positivo) se distribuyen a lo largo del distrito, para facilitar el análisis realizado en este estudio, desde la perspectiva de los impactos negativos, se considera a estas comunidades como área de influencia indirecta (AII) del proyecto.

5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicable y su relación con el Proyecto, obra o actividad

En la Tabla 5-4 se sintetiza la legislación, normas técnicas y demás instrumentos de gestión más relevantes, de acuerdo con la naturaleza del proyecto a realizar.

Tabla 5-4. Legislación, Normas Técnicas y Ambientales de la República de Panamá y su relación con el Proyecto.

LEGISLACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Constitución de la República de Panamá	En el Capítulo 7 del Título III de la Constitución, Artículos 118 al 121 se define el régimen ecológico.
Ley No. 66 de 10 de noviembre de 1947	Código Sanitario. Regula lo concerniente al manejo de desechos, limpieza y conservación de canales, desagües, regular el agua potable, entre otros.
Ley 1 de 3 de febrero de 1994	Por la cual se establece la Legislación Forestal en la República de Panamá y se dictan otras Disposiciones". (Gaceta Oficial 22,470 de 7 de febrero de 1994)
Ley 21 del 16 de diciembre de 1973.	Uso de suelos.
Ley 91 de 22 de diciembre de 1976	Crea el Parque Nacional Portobelo.
Ley No. 8 de 14 de junio de 1994.	Por la cual se promueven las actividades turísticas en la República de Panamá.
Ley 24 de 7 de junio de 1995	Legislación de Vida Silvestre
Ley 41 de 1 de julio de 1998	Ley General de Ambiente
Ley 44 de 5 de agosto de 2002	Establece el Régimen Administrativo Especial para el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas de la República de Panamá.
Ley No. 8 de 25 de marzo de 2015.	Por la cual se crea el Ministerio de Ambiente y se dictan otras disposiciones.
Ley No. 5 de 28 de enero de 2005.	Sobre delitos contra el Ambiente.
Decreto Ley 35 de 1966	Ley General de Aguas y sus reglamentos (Decreto Ejecutivo 70 y 55 de 1973 que reglamentan el procedimiento y servidumbres en materia de aguas)
Decreto Ejecutivo 43 de 16 de junio de 1999	Reglamenta los Capítulos II y III de la Ley 91 de 22 de diciembre de 1976 relacionados al Parque Nacional Portobelo y el Conjunto Monumental Histórico de Portobelo. Establece el ordenamiento territorial de estos sitios.
Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002.	Reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
Decreto Ejecutivo 1 de 15 de enero de 2004	Determina niveles de ruido para áreas residenciales e industriales
Decreto Ejecutivo 43 de 7 de julio de 2004	Reglamenta la Ley 24 de 7 de junio de 1995 sobre caza, pesca y recolección dentro de las áreas silvestres protegidas.
Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009.	Por el cual se reglamenta la presentación de Estudio de Impacto Ambiental, para cualquier obra o proyecto, público o privado en el territorio Nacional.
Decreto Ejecutivo 35 de 26 de febrero de 2007	Se aprueba la Política Nacional de Cambio Climático
Decreto Ejecutivo No. 1 de 22 de abril del 2015	Por el que se establece el desarrollo del ecoturismo en las áreas protegidas de Panamá.

LEGISLACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Decreto Ejecutivo No. 36 de 3 de junio de 2019	Que crea la plataforma para el proceso de evaluación y fiscalización ambiental del Sistema Interinstitucional del Ambiente, denominada (PREFASIA), modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 que reglamenta el proceso de evaluación de impacto ambiental y dicta otras disposiciones.
Decreto Ejecutivo N° 248 de 31 de octubre de 2019	Que suspende provisionalmente el uso de la plataforma para el Proceso de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Sistema Interinstitucional del Ambiente, denominada PREFASIA.
Resolución General 012-87 de 1 de abril de 1987	Reglamenta las construcciones y levantamiento de obras físicas dentro de Parques nacionales y reservas equivalentes y se dicta otras disposiciones.
Resolución JD-09-94 de 28 de junio de 1994	Crea el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas.
Resolución JD-011-94 de 29 de junio de 1994	Establece el Plan de Manejo del Parque Nacional Portobelo
Resolución AG-0007-2004 de 9 de enero de 2004	Por medio de la cual se aprueba y adopta en todas sus partes el Programa de Monitoreo de las áreas protegidas del SINAP.
Resolución AG-0033-2004	Aprueba la delimitación de la Zonificación General de la Zona Oriental del Parque Nacional Portobelo
Resolución AG-0330-2004 de 10 de agosto de 2004	Actualiza el cobro por el uso y servicio que ofrecen las áreas protegidas del SINAP.
Resolución AG-0353 de 4 de julio de 2005	Aprueba y somete a consulta ciudadana el anteproyecto de norma de olores molestos
Resolución AG-0526-2005 de 30 de septiembre de 2005	Conforma la Dirección Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre
Resolución No. AG-0034-2008	Por la cual se establece el cobro por el uso y los servicios que ofrecen las áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) y se dictan otras disposiciones"
Resolución 351 de 26 de julio de 2000	Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, sobre descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
Resolución AG-0733-2011	Aprueba la delimitación de la zona occidental del Parque Nacional Portobelo
Resolución No. 124 de 20 de marzo de 2001.	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, Higiene y Seguridad Industrial.
Resolución No. AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003.	Establece la tarifa de pago en concepto de Indemnización ecológica para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas.
Resolución No. AG-0712-2004	Se adopta el Pacto Ético entre la Autoridad Nacional del Ambiente de la República de Panamá y profesionales dedicados a la realización de Estudios de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales inscritos en el registro de consultores ambientales de la Autoridad Nacional del Ambiente.

LEGISLACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Resolución No. AG-0051-2008 de 22 de enero de 2008	Establece las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción en Panamá.
Resolución AG-0292-2008 de 16 de junio de 2008	Establece los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre
Resolución DAPVS-0002-2017 (28 de marzo de 2017	Se aprueba el Plan de Uso Público del Parque Nacional Portobelo.
Resolución N° 58 (27 de junio de 2019)	Por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 Medio Ambiente y Protección de la Salud. Seguridad. Calidad del agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas. Esta resolución sustituye la norma COPANIT 35-2000.
Acuerdo 5 de 12 de junio de 2002	Comité Técnico Operativo del Programa Nacional de Tierras (PRONAT) declara área de regularización la zona del Parque Nacional Portobelo, con una superficie de 3,600 hectáreas.
Acuerdo 32 de 11 de mayo de 2005	Comité Técnico Operativo de PRONAT declara área de regularización las zonas adjudicables de la Zona Occidental del Parque Nacional Portobelo, con una superficie de 6,189 hectáreas.
Acuerdo 51 de 11 de abril de 2007	Comité Técnico Operativo de PRONAT declara área de regularización el área urbana de las zonas adjudicables de la Zona Occidental del Parque Nacional Portobelo.

Adicionalmente, Panamá es signatario de los siguientes instrumentos legales vinculantes al Proyecto.

Tabla 5-5. Instrumentos Legales Internacionales vinculantes al Proyecto.

Instrumento Internacional	Contenido	Ratificación por parte de Panamá
Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna	Protección de especies	Ley 14 de 28 de octubre de 1977
Convenio sobre la Conservación de Especies Migratorias	Protección de especies	Ley 5 de 3 de enero de 1989
Estatutos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza	Conservación y protección de la naturaleza	Ley 26 de 10 de diciembre de 1993
Convenio sobre Diversidad Biológica	Conservación, protección y aprovechamiento de los recursos de la biodiversidad	Ley 2 de 12 de enero de 1995.
Convenio para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de	Conservación y protección de biodiversidad y áreas silvestres	Ley 9 de 12 de abril de 1995

Instrumento Internacional	Contenido	Ratificación por parte de Panamá
Áreas Silvestres de América Central		
Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	Sobre las acciones de mitigación y adaptación para enfrentar los efectos del cambio climático	Ley 10 de 12 de abril de 1995.
Convenio Regional sobre Cambio Climático	Mitigación y adaptación al cambio climático	Ley 11 de 12 de abril de 1995
Declaración del Milenio	Objetivo 7 Garantizar la Sostenibilidad Ambiental	Septiembre de 2000.

El Proyecto deberá cumplir, también, con las políticas operacionales del BID, como organismo financiador. En la Tabla 5-6 se enumeran las políticas del BID aplicables al Proyecto.

Tabla 5-6. Políticas de Salvaguardias del BID aplicables al Proyecto.

Políticas	Descripción	Aplica
OP-102	Disponibilidad de información	Si
OP-703 B.2	Legislación y regulaciones nacionales	Si
OP-703 B.3	Preevaluación y clasificación	Si
OP-703 B.5	Requisitos de evaluación ambiental	Si
OP-703 B.6	Consultas	Si
OP-703 B7	Supervisión y cumplimiento	Si
OP-703 B.9	Hábitats naturales y sitios culturales	Si
OP-703 B.10	Materiales peligrosos	Si
OP-703 B.11	Prevención y reducción de la contaminación	Si
OP-704	Gestión del riesgo de desastres	Si
OP-710	Reasentamiento involuntario	No
OP-761	Igualdad de género en el desarrollo	Si
OP-765	Pueblos indígenas	No

5.4 Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad

En este acápite se desarrollan los diferentes componentes que integran las fases del proyecto.

5.4.1 Planificación

Para esta fase, se plantea que el Promotor del proyecto realice un análisis y estudio de diferentes factores que determinarán la viabilidad del proyecto. Algunos de estos factores son:

- Análisis de las condiciones y las actividades que actualmente se desarrollan en el sitio y las que se realizaran en un futuro, con la puesta en marcha del proyecto.
- Las posibles afectaciones que este proyecto conlleve, considerando que se encuentra en el entorno del Parque Nacional Portobelo y las medidas aplicables para su adecuado manejo ambiental y social durante sus diferentes fases.
- La opinión de la población respecto al proyecto.
- Viabilidad técnica y financiera.

Luego de este análisis y con toda la información recabada, se procede con la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y todas las respectivas diligencias que este conlleve. Luego se someterá este EsIA, a las autoridades competentes para su aprobación. Una vez aprobado el EsIA, se podrá dar inicio con el trámite y solicitud de los diversos permisos exigidos. Durante esta fase, se procede a la ejecución de actividades de divulgación y consulta con partes interesadas que sientan las bases para un proceso participativo relacionado con el Proyecto que deberá implementarse durante sus diferentes fases.

Esta fase se aprovecha para realizar los diseños constructivos y someterlos a aprobación, según los parámetros de la normativa vigente en la República de Panamá, validar la topografía de los espacios a intervenir, pagar permisos y otros trámites asociados.

5.4.2 Construcción/Ejecución

En la fase de construcción, las actividades típicas que comprende el Proyecto consisten en:

- **Movilización de equipo, personal y materiales de construcción:** el movimiento y tránsito de vehículos o maquinarias será para el traslado del personal, equipos livianos y materiales de construcción necesarios para la construcción de la Planta Potabilizadora y actividades conexas. No se espera la utilización de equipos de gran envergadura y los trabajos en la línea de aducción y conducción se realizarán con herramientas manuales, principalmente, a excepción de un tramo de 100 metros donde deberán instalarse tuberías de la línea de conducción.
- **Remoción de cobertura vegetal**: esta remoción conlleva principalmente herbazales y capa superficial, ya que no se encuentran árboles o arbustos, en los sitios específicos donde se construirá la Planta. Adicionalmente, en el tramo donde se requerirá instalar tubería en la línea de conducción se estima que esta labor se realizará en área de servidumbre, requiriéndose remover herbazales únicamente. De igual manera, las actividades de protección a la tubería de aducción existente implicarán la remoción de herbazales. Todo ello en sitios puntuales.
- **Excavación y colocación de tuberías**: Para la colocación de tuberías de la línea de conducción se requerirá realizar excavaciones que se estiman en no más de 1.5 metros de profundidad, con un ancho previsto de, aproximadamente, 0.50 centímetros, aunque se está dejando para maniobra hasta 1.00 metro a ambos lados, en un tramo de 100 metros. De identificarse tramos de la tubería de aducción que requieran ser cambiados, se ejecutará también esta tarea. El método constructivo consiste principalmente en la excavación de manera manual o con equipos mecánicos, de así ser necesario. Esto dependerá del diseño en planos aprobados, las condiciones del suelo y la disponibilidad de acceso a equipos. De igual manera, la profundidad de las excavaciones es determinada por el diseño y dependiendo el caso, la colocación de las tuberías será de forma manual o mecánica; siempre tomando en cuenta el nivel de riesgo para los colaboradores. La preparación de la cama para la tubería será ejecutada a mano por obreros expertos en esta clase de trabajo. Antes de colocar cualquier tubería en la zanja, el fondo de ésta se acondicionará

cuidadosamente de acuerdo con el tipo de tubo a instalar, profundidad y tipo de suelo. El relleno se efectuará, donde sea posible, con la tierra procedente de la excavación. Además, se prevé que se colocará en capas de, aproximadamente, 20 centímetros de espesor, apisonadas a mano o con pisones neumáticos hasta 30 centímetros por encima de la corona del tubo. El resto del relleno se compactará con capas de 30 centímetros de espesor con pisones hasta las elevaciones apropiadas. Todo el relleno se humedecerá donde sea necesario, hasta obtener la humedad óptima, y se apisonará hasta una compactación no menor de 90% de la densidad máxima determinada según la norma ASTM D 1557, Método D, para evitar futuros asentamientos perjudiciales. Al rellenar las zanjas se tendrá cuidado de no dejar caer piedras mayores de una pulgada de diámetro sobre los tubos, ni se permitirá que basuras y otros materiales objetables se mezclen con el material de relleno. La tierra provendrá de la propia excavación a realizar.

- **Protección a línea de aducción**: Esta actividad consistirá en realizar rellenos en la vía con material selecto compactado de manera que se recupere la rasante y sección del camino únicamente en aquellos sitios donde se requiera proteger la línea. En los lugares en los que no se pueda mantener el recubrimiento de la tubería, se instalarán vigas de protección de concreto.
- **Construcción y rehabilitación de obras civiles:** se refiere a la construcción de estructuras básicas requeridas para el proyecto y la rehabilitación del edificio de químicos existente en la actualidad, según fue descrito previamente. Incluye también la construcción de cerca perimetral.
- **Obras eléctricas:** será necesario la instalación de postes y cableado desde la entrada al camino rural de acceso hasta el predio donde se instalará la Planta Potabilizadora para proveer de energía eléctrica a los componentes del Proyecto. Esta actividad incluye el suministro para las edificaciones y equipos requeridos para la operación de la Planta. **Instalación de la Planta:** se instalarán los equipos requeridos para el tratamiento de agua potable, los cuales serán interconectados con las válvulas y líneas de conducción para la provisión de agua requerida por la Planta.
- **Generación y Manejo de los Desechos:** Producto de la presencia de personal en la obra y el uso de material constructivo, se generarán desechos que deberán manejarse apropiadamente según el tipo de desecho, como se señala en este documento. La

disposición de desechos será coordinada con proveedor autorizado. Además, se establecerá un sitio de disposición temporal de escombros de construcción y desechos sólidos.

- **Contratación de Personal:** se realizará la contratación de personal, de forma temporal para laborar en la obra constructiva, en una suma de, alrededor de 20 obreros y personal técnico responsable. En operación se utilizarán los servicios de alrededor de 10 personas, para las operaciones técnicas y de mantenimiento de la planta y áreas verdes. Durante la construcción se estima que al menos el 50% de los obreros sean locales y el resto podrá viajar de ciudades aledañas o de la ciudad de Panamá. Durante la fase de cierre del Proyecto, en caso de ocurrir, se requerirá también mano de obra para la desinstalación de la planta y demolición de estructuras, así como para la rehabilitación del sitio. Este equipo de personas puede ser estimado en alrededor de 10 personas.

5.4.3 Operación

La fase de operación consiste principalmente en el uso y mantenimiento de la Planta Potabilizadora para el tratamiento de agua para el consumo humano (potable) y de las facilidades conexas. A nivel general, una planta o estación de tratamiento de agua potable (ETAP) es un conjunto de estructuras y sistemas de ingeniería en las que se trata el agua de manera que se vuelva apta para el consumo humano. Si no se cuenta con un volumen de almacenamiento de agua potabilizada, la capacidad de la planta debe ser mayor que la demanda máxima diaria en el periodo de diseño. Una planta de tratamiento debe operar continuamente, aún con alguno de sus componentes en mantenimiento. En ese sentido, cabe referirse al análisis de caudal ecológico realizado para este estudio y que se registra en el capítulo 6.0. En consecuencia, considerando las fluctuaciones de caudal que ocurren en época seca, se deberá tomar las provisiones necesarias para garantizar este volumen considerando los resultados del modelo hidrológico desarrollado para la microcuenca del río Cascajal, que especifican:

- Para el escenario promedio (2003), tomando como referencia un 70% del aprovechamiento hídrico, la capacidad de suministro en la toma es de 0.12 MGD durante la estación seca

(enero a abril), mientras que 3,84 MGD para la estación lluviosa (mayo a diciembre), con un promedio anual de 2.60 MGD.

- Para el escenario seco (2013), tomando como referencia un 70% del aprovechamiento hídrico, la capacidad de suministro en la toma es de 0.20 MGD durante la estación seca (enero a abril), mientras que 3,04 MGD para la estación lluviosa (mayo a diciembre), con un promedio anual de 2.09 MGD.

En la planta de tratamiento de aguas para consumo humano se realizarán un conjunto de sistemas y operaciones unitarias de tipo físico, químico y biológico para eliminar o reducir la contaminación o las características no deseables del agua cruda proveniente del río Cascajal. Se espera que los procesos a realizar aseguren la calidad apta para consumo humano de estas aguas.

Las principales operaciones que se ejecutarán en la Planta fueron descritas en la sección 5.0 de este estudio.

Para el tipo de agua que llega a la planta se debe realizar el ensayo de jarras de dosis óptima para determinar la dosis a aplicar, calcular la descarga del químico para todo el caudal de agua cruda y ajustar los equipos dosificadores para la descarga calculada. Cada uno de estos pasos debe realizarse con precisión para garantizar que todas las unidades van a funcionar eficientemente.

En todo momento se debe saber cómo está funcionando cada unidad de planta. Para ello se requiere realizar periódicamente las siguientes actividades:

- Toma de muestra de agua filtrada, determinación de turbiedad, color y pH.
- Toma de muestra de agua clorada, determinación residual de cloro.

Los filtros deben lavarse periódicamente para asegurar la calidad del agua filtrada. Esta labor exige un especial cuidado con el fin de no producir daños en el filtro y/o en el agua tratada. El lavado de un filtro se determina bajo los siguientes criterios:

- El tiempo de trabajo del filtro
- La calidad del agua filtrada

- El nivel del agua dentro del filtro

Además, es necesaria la ejecución de procesos de mantenimiento de los equipos operantes, mismos que serán programados de manera preventiva como son:

Control de vibraciones y ruidos

Debe controlarse toda presencia de vibraciones y ruidos, lo cual determina las condiciones de la maquinaria, estos problemas se presentan debido a:

- Rotores sueltos o cuerpos extraños en motores.
- Ejes desviados en motores y mezcladores.
- Defectos en lubricación de equipos mecánicos.
- Pérdidas de corriente, cortos circuitos o fases invertidas en las conexiones de los equipos.
- Fallas en los anclajes y acoples de los equipos de proceso.

Conexiones entre equipos

Deben corregirse las fallas presentes en conectores, accesorios, válvulas y todo el sistema de tuberías, relacionadas con fisuras, roturas, fugas y deterioros de los mismos; dependiendo de la magnitud de los daños se debe evaluar si es más conveniente cambiar totalmente el sistema en estudio.

Lubricación y limpieza

Dentro de la lubricación y limpieza deberán realizarse los siguientes controles:

- Revisar, corregir y/o cambiar el nivel de aceite de motores.
- Limpieza y lubricación de mecanismos de dosificación.
- Cambio de grasa de rodamiento de motores y mezcladores.
- Aplicación de grasa en todos los puntos de engrase necesarios.
- Lavado y limpieza de bocatomas, aireadores, mezcladores, filtros y medios de filtración como mínimo 2 veces al año o las veces que sea necesario con agua potable.

Control y sobrecalentamiento de partes eléctricas

El sistema eléctrico y el tablero de controles deben estar bien protegidos, limpios y secos. Es indispensable medir y controlar fallas por altas temperaturas de los sistemas eléctricos, lo cual

induce a trabajar forzadamente los equipos. El control se debe hacer sobre:

- Voltajes requeridos para la operación.
- Amperajes normales de funcionamiento.
- Desajustes por alineamientos defectuosos.
- Corto circuitos.
- Lubricación y funcionamiento de rodamientos.

Es necesario tener en cuenta que la temperatura es la que determina la seguridad en el aislamiento.

Revisión de motores

Debe verificarse el correcto estado y funcionamiento de cada una de las partes de los motores, tales como:

- Carcaza que permite proteger al extractor y demás partes internas del motor.
- Estator que cumple las funciones de imán fijo para la inducción de la corriente.
- Rotor que es el cuerpo móvil acoplado al eje y cumple las funciones de imán móvil en la inducción de la corriente.
- Eje que es la parte móvil que transmite la energía a la bomba y soporta el peso del rotor y demás partes que apoyan en él.
- Rodamientos que sirven para mantener el eje y el rotor en el perfecto alineamiento con las partes fijas durante la operación.
- Ventilador que impulsa el aire para refrigerar el motor.
- Soportes donde se fija el motor a la estructura de la base.
- Niveles de aceite y combustible que favorecen el correcto funcionamiento del motor.
- Conexiones eléctricas que permiten la adecuación del voltaje y amperaje correcto para la operación.

Control de fugas

Debe realizarse continuamente una inspección visual y/o por medio de equipos técnicos de todo el sistema de operación, tanto en tuberías, accesorios, válvulas y conexiones, como en los equipos de proceso, motores, bombas y compresores.

Es necesario hacer un control detallado de los equipos de dosificación de sustancias químicas, junto con sus adecuadas concentraciones, para evitar escapes que puedan afectar la salud de los operarios y el buen funcionamiento de los procesos, lo cual influirá en los costos de producción de la planta de tratamiento. Al momento de detectar un escape de cloro el operador debe utilizar la máscara protectora.

Aplicación de pintura en estructuras

Todo sistema, estructura, equipo y complementos debe llevar un recubrimiento de pintura anticorrosiva o impermeabilizante según el tipo de estructura, equipo o complemento, para protección del deterioro que producen los efectos del medio ambiente y a la vez preservar su vida útil, se exige:

- Escoger el tipo de pintura apropiada para la estructura: muros, piedras, maderas, metales, asbesto-cemento, pisos, plásticos, pavimentos y maquinaria.
- Considerar el uso de la estructura pintada y el ambiente al que está expuesto: interiores, exteriores, exposición al aire, agua o bajo tierra, sometimiento al frío, calor, abrasión, golpes, dilataciones y al ataque de productos químicos diversos.
- Evitar que pinturas o disolventes caigan a drenajes, tuberías o sistemas de la planta, con el fin de no afectar el proceso de tratamiento de aguas, las estructuras de trabajo y la calidad del agua tratada.

Revisión de instrumentos y controladores

Debe prestarse especial atención a los medidores y/o controladores de dosificación, nivel, flujo, presión, temperatura, analizadores y elementos de control final, ya que son aparatos muy sensibles y tienden a descalibrarse fácilmente.

Se exige realizar una calibración semanal con respecto a un elemento patrón por medio del cual se puedan hacer medidas para conocer la exactitud de la calibración; dado el caso que los datos obtenidos no logren ser veraces, debe realizarse una evaluación para examinar la falla, si es necesario, se reemplazará el aparato.

Pruebas de aislamiento

Debe realizarse un control sobre las conexiones de equipos eléctricos, tales como motores, compresores y medidores, revisando que se encuentren en perfecto estado para evitar corto circuitos.

Deben revisarse que todos los equipos, elementos y aparatos metálicos y eléctricos se encuentren conectados al polo a tierra para protección y descargas eléctricas de los mismos. Además de lo descrito, dentro de las tareas de mantenimiento también se contempla:

Mantenimiento preventivo válvulas de compuerta

- Inspección visual exterior
- Inspección visual de fugas por empaques y sellos
- Maniobras de apertura y cierre
- Chequeo de paso de agua.

Mantenimiento general válvulas de compuerta

- Destapada de la válvula
- Limpieza
- Revisión interna estado de asientos y sellos, reemplazar si es necesario
- Remoción de incrustaciones
- Limpieza y protección interna contra la corrosión
- Cambio de empaques
  - Tapada de la válvula
  - Verificación de operación en apertura y cierre total
  - Verificación de estanqueidad.

Mantenimiento preventivo válvulas de mariposa

- Inspección visual exterior
- Inspección visual de fugas por empaques y sellos
- Maniobras de apertura y cierre
- Chequeo de paso de agua.

Mantenimiento general válvulas de mariposa

- Retiro de la Válvula
- Limpieza
- Revisión de su mecanismo de operación, reparar o reemplazar los elementos que se encuentren en mal estado
- Revisión interna estado de asientos y sellos, reemplazar si es necesario
- Remoción de incrustaciones
- Limpieza y protección interna contra la corrosión
- Cambio de empaques
- Tapada de la válvula
- Verificación de operación en apertura y cierre total
- Verificación de estanqueidad.

Mantenimiento preventivo de cloradores

- Inspección visual exterior
- Monitoreo de fugas, mediante la utilización de detectores sensibles de cloro.
- Desensamble y limpieza general del regulador de vacío, unidad de control, inyector y accesorios, realizando el recambio de las piezas que no se encuentren en perfecto estado de ajuste y estanqueidad.
- Limpieza y pintura de las instalaciones que alojan los equipos.
- Suministro e instalación de una báscula individual de cloro, para control de carga de los cilindros de cloro y evitar desperdicios.
- Suministro e instalación de dos (2) equipos de respiración autónomos, para ser usados obligatoriamente por el personal que realiza el cambio de los cilindros.
- Se deben retirar todos los elementos existentes en el área de cloro que no forman parte del sistema de dosificación, para evitar accidentes y facilitar las labores.
- En todas las labores de mantenimiento de los equipos para dosificación de cloro, se deben tener en cuenta las características y condiciones según las recomendaciones del fabricante.

Con base en todos estos procesos cotidianos, se especificaron las actividades a realizar durante la fase de operación del Proyecto y que consisten en:

- **Operación de la Planta:** incluye los procesos de tratamiento de aguas, limpieza y mantenimiento de equipos diversos utilizados en estos procesos.

  Con respecto al tratamiento de lodos, se construirán módulos de sedimentación y recuperación de aguas de lavado de los filtros, para la disposición final de los residuos sólidos excedentes del tratamiento de floculación, sedimentación y filtración de los volúmenes de agua resultantes. Además, se implementará un sistema para el secado de lodos y disposición final inocua de estos lodos, aguas servidas, residuos y desechos peligrosos para la Planta.

- **Mantenimiento de la Toma de Agua Cruda:** se realizarán mantenimientos periódicos a la toma de agua cruda que consistirán en limpieza y reemplazo de equipos (tuberías) según se requiera.

5.4.4 Abandono

Al culminar la vida útil de la Planta Potabilizadora (estimada en 30 años), se deberá determinar si se realizan cambios, mejoras o nuevas instalaciones en el sitio. De proceder al abandono del sitio, se deberá implementar un Plan de Abandono que garantice dejar el sitio, manteniendo los usos compatibles al sitio, en consideración al Parque Nacional Portobelo.
Como parte de esta fase, se estiman las siguientes actividades:

- **Movilización de equipos, materiales y personal**: para ejecutar las actividades de cierre se requerirá trasladar personal, equipos y materiales que serán utilizados en las tareas puntuales a ejecutar.
- **Demolición de estructuras**: durante esta actividad, se removerán las estructuras existentes dentro del predio. Esta demolición se realizará con el uso de equipos especializados.
- **Desinstalación de la Planta Potabilizadora**: los diferentes componentes de la Planta deberán ser desinstalados para su reutilización en actividades similares u otras en las que

pudieran ser útiles. En caso de que estos componentes hayan finalizado su vida útil deberán ser dispuestos, según tipo de desecho, en sitios autorizados para tal fin.

- **Rehabilitación del sitio**: comprende la limpieza general, revegetación y reforestación del sitio, con propósitos agrosilvopastoriles, preferiblemente. Se requerirá realizar análisis de suelo para determinar si es necesario realizar actividades para su recuperación.
- **Generación de Desechos**: de las actividades desarrolladas para el cierre del Proyecto, se estima que se generarán diversos tipos de residuos que pudieran ser reutilizados o reciclados. Se producirán también desechos que deberán ser dispuestos en sitios autorizados.
- **Contratación de Personal**: se requerirá contratar un estimado de 10 personas para las diferentes actividades asociadas al cierre del Proyecto.

5.4.5 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

La Tabla 5-7 muestra el cronograma general y tiempo de ejecución de cada fase del proyecto.

Tabla 5-7. Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

Cronograma	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5
Fase de planificación					
Fase de construcción*					
Fase de Operación					
Mantenimiento Toma de Agua por parte del Contratista					
Operación de las instalaciones y mantenimiento preventivo por el contratista					

Elaborado por Golder-ALC Global, 2020, con base en el llamado a licitación del BID y pliego de cargos del Proyecto.

*El detalle de la fase de construcción se muestra en el siguiente cronograma:

Tabla 5-8. Cronograma de ejecución de obras durante construcción, según fase



Fuente: Pro Desarrollo, S.A., 2021.

La empresa contratista, responsable de la construcción del proyecto tendrá la responsabilidad de operar y dar mantenimiento preventivo a las instalaciones por un (1) año, luego de finalizada la construcción. Desde el inicio de construcción y hasta su salida, dará mantenimiento a la toma de agua.

5.5 Infraestructura por desarrollar y equipo a utilizar

Como se ha detallado previamente, según tipo de actividad que la requiere, la infraestructura a desarrollar para hacer operativo el Proyecto y sus equipos consisten en los elementos que se muestran en la Tabla 5-9.

Tabla 5-9. Infraestructura por desarrollar y equipo a utilizar durante la fase de Construcción.

Actividades del Proyecto	Infraestructura por desarrollar	Equipo por utilizar
Contratación de Personal	Ninguna	Ninguno
Movilización de equipo, personal y materiales de construcción	Ninguna	Vehículos livianos y equipo pesado.
Remoción de Cobertura Vegetal	Ninguna	Herramientas manuales (machete, carretillas, entre otras)
Construcción y rehabilitación	Rehabilitación del edificio de	Tractores de oruga, Excavadora

Actividades del Proyecto	Infraestructura por desarrollar	Equipo por utilizar
de obras civiles	químico, construcción de cerca perimetral, sistemas eléctricos, sanitarios, aguas pluviales y residuales, protección de tuberías, válvulas y obras eléctricas	Retroexcavadora, Camión cisterna de agua, Herramientas manuales (carretillas, palas, piquetas, martillos, máquina de soldar, escaleras, entre otras), Implementos de seguridad y señalizaciones, otros equipos menores.
Mantenimiento de Sitio de Toma de Aducción	Ninguna	
Operación y mantenimiento de la Planta	Ninguna	Herramientas manuales, implementos de seguridad y otros equipos menores.

Fuente: Promotor, 2019.



Área de proyecto
Foto: E. Lay, 2018.


Sección de camino, cercana a la toma. Obsérvese tramo de tubería descubierta
Foto: J. Madrid, 2018

5.6 Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación

Las diferentes fases del Proyecto establecen necesidades diversas de insumos que faciliten las actividades a ejecutar. En este acápite se definen las necesidades de servicios básicos y de mano de obra.

Para este proyecto, la etapa de construcción es la que demanda una mayor cantidad de insumos, tanto en materiales de construcción como equipos para manejarlos. Los materiales de construcción serán transportados al sitio por camiones livianos y consisten, fundamentalmente en: arena, piedra picada, bloques, cemento, agregados, juntas de expansión, sellos de agua, zinc, carriolas, pinturas, diluyentes, madera, clavos, alambre, azulejos, asfalto, tuberías de hierro dúctil y PVC, codos PVC, adaptadores, uniones, válvulas, accesorios, letreros, señales, entre otros.

En la etapa de operación serán necesarios insumos de limpieza y mantenimiento, aseo personal para los trabajadores en el sitio. Se utilizará agua, electricidad y servicios de disposición de desechos. Además, periódicamente se requerirán insumos para el mantenimiento de las instalaciones de la Planta y, de manera puntual, los que se necesiten para hacer reparaciones diversas.

De darse la fase de cierre, se requerirían insumos necesarios para el desmantelamiento de la Planta, tales como mazos, carretillas, herramientas manuales (destornilladores, martillos y otros), así como camiones para transportar los equipos y materiales, entre otros.

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

Los principales servicios básicos que se requerirán durante la ejecución del proyecto se presentan en esta sección.

- **Agua potable:** el suministro de agua potable en el sitio del proyecto será provisto, inicialmente, mediante el uso de garrafones de agua a adquirir de proveedor autorizado,

mientras se ejecute la construcción de las obras para el consumo de los trabajadores Posteriormente, el suministro de agua potable provendrá de la planta a instalarse. Para las actividades constructivas se utilizará el agua cruda proveniente de la toma actual existente y que cuenta con llaves en el sitio.

- **Aguas Pluviales:** En la zona no existe un sistema de manejo de aguas pluviales, las generadas por el proyecto irán directamente a las escorrentías existentes y manejadas por la topografía del terreno.
- **Energía eléctrica:** el servicio de energía eléctrica se tomará de la red de distribución que pasa frente a la vía principal entre Portobelo y Nombre de Dios que provee ENSA (Elektra Noreste) que es la empresa que distribuye la energía eléctrica en Colón. Durante la construcción, se prevé, adicionalmente, el uso de generadores eléctricos para trabajos específicos. En esta etapa se instalarán postes y cableado para llevar el suministro desde el poste a la entrada del camino de acceso hasta el predio de forma permanente.
- **Recolección y manejo de desechos**: los desechos sólidos generados por el proyecto, tanto en etapa constructiva como operativa y de cierre, serán manejados por medio del sistema de recolección y disposición final que suministra el Municipio de Portobelo. De ser factible, se procurará reutilizar y/o reciclar residuos, ya sea en sitio o mediante el uso de empresas recicladoras dedicadas a estos fines.
- **Servicios sanitarios:** Los trabajadores de la construcción dispondrán de letrinas portátiles (1 por cada 20 trabajadores), la cual será instalada por proveedor autorizado. Este proveedor será responsable de la disposición final. Durante la operación, en las instalaciones de la Planta se contará con servicio sanitario para uso de los trabajadores, aguas que serán enviadas a fosa séptica existente.

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

Durante las diferentes fases de la obra, se requerirá personal especializado y no especializada para las diferentes tareas a ejecutar.

En la fase de construcción se estima la mano de obra en aproximadamente 20 personas, las cuales desempeñarán roles de ingeniero residente, capataz, albañiles, obreros, operadores de

equipo, electricista, ayudantes y otros. Además, de forma temporal se requerirá topógrafo, plomero y otros. Se espera, además, la generación de empleos indirectos que corresponden a la provisión de bienes y servicios requeridos por el proyecto y sus trabajadores.

Se estima que, al menos el 50% de la mano de obra sea colonense. El personal que no resida en el área podrá viajar diariamente, según se establezca con el Contratista de la obra o bien pernoctar en las localidades cercanas. Sin embargo, debido a su bajo número no se espera impacto negativo significativo por flujos migratorios.

Durante la operación, se planifica contar con el siguiente personal, según lo específica el Pliego de Cargos del Proyecto:

- Un (1) Ingeniero Jefe de planta
- Un (1) Licenciado o Ingeniero Químico
- Tres (3) operadores de planta, uno por cada turno rotativo de 8hs. Se estima que habrá un operador adicional para cubrir turnos en los que alguno de los operarios principales no pueda estar presente.
- Un (1) Técnico mecánico para mantenimiento de equipos.
- Tres (3) ayudantes generales para tareas generales de mantenimiento de instalaciones y áreas verdes (contrataciones temporales)

En total, se espera que la mano de obra requerida para esta fase sea de, aproximadamente, 10 personas, incluyendo el personal de mantenimiento.

Para la fase de cierre, los requerimientos de mano de obra son puntuales y enfocados en la remoción de estructuras y equipos de la Planta Potabilizadora, así como la rehabilitación del sitio.

5.7 Manejo y disposición de desechos en todas las fases

En esta sección se presenta información sobre el tipo de desechos que pudiera generarse durante las diferentes fases del proyecto, así como lo referente a su manejo y disposición.

5.7.1 Sólidos

La Tabla 5-8 resume el manejo y disposición de desechos sólidos, según fase del proyecto. Cabe destacar que la disposición de desechos del distrito de Portobelo se realiza en el vertedero del distrito de Santa Isabel hacia donde se trasladan los desechos. En el caso de Portobelo Centro, dos veces por semana y los desechos del sector que proviene de Isla Grande, La Guaira, Juan Gallego y Puerto Lindo, una vez por semana.

Se promueve el manejo adecuado e integral, como parte de las actividades asociadas a la gestión de residuos por parte de los involucrados en el Proyecto.

En general, los desechos domiciliarios serán manejados mediante la utilización de envases, bolsas plásticas y tanques cubiertos dentro del predio donde se instalará la planta. Se proveerá tanques y bolsas para la recolección de desechos domésticos para el personal que labore en trabajos de la línea de aducción y conducción, así como cuando deban realizar mantenimiento en la toma (ejemplo, para depositar envases de alimentos).

Los residuos constructivos serán acopiados en un sitio temporal que será ubicado dentro del predio donde se instalará la planta, de forma tal que no haya obstrucciones sobre la vía de acceso. En todos los casos, estos residuos serán retirados por proveedor autorizado para su traslado y disposición final en sitio legalmente autorizado.

En el caso se instalación/mejoras a tramos de tubería (línea de conducción o línea de aducción) diariamente se procederá a la limpieza del sitio, removiendo el excedente de los materiales utilizados y trasladándolos al sitio previamente establecido dentro del predio donde se instalará la planta.

Se procurará adquirir los materiales en cantidades necesarias, para evitar excedentes y no generar desechos innecesarios.

Tabla 5-10. Manejo y disposición de desechos sólidos en las diferentes fases del Proyecto.

Fase	Tipo de Desecho	Descripción	Manejo	Disposición
Planificación	**Papel**	Restos de papel	Reciclaje	Centro de reciclaje
	Desechos domésticos	Restos de comida	Compost o bolsas	Uso en finca o traslado a vertedero
	Envases	Plásticos, vidrio, aluminio, cartón	Reciclaje y/o bolsas	Centro de reciclaje
Construcción	**Residuos vegetales y tierra**	Restos de hierba, material edáfico	Reutilización en el área de proyecto.	Biodegradación in situ
	Madera	Restos de formaletas o pedazos usados en construcción	Sitio de recolección in situ	reúso
	Restos de material constructivo	Restos de bloques, arena, carriola, caliche y otros.	Recolección in situ	Centro de reciclaje, reúso o disposición en vertedero
	Envases	Plástico, vidrio, aluminio, cartón	Reciclaje y/o bolsas	Centro de reciclaje
	Desechos domésticos	Restos de alimentos	Compost o bolsas	Uso en finca o traslado a vertedero
Operación	**Desechos domésticos**	Restos de alimentos	Compost o bolsas	Uso en finca o traslado a vertedero
	Envases	Plástico, vidrio, aluminio, cartón	Reciclaje y/o bolsas	Centro de reciclaje
	Lodos	Procedentes del tratamiento de las aguas residuales	Acumulación para disposición final	Retiro en vehículos adecuados y disposición final en vertedero autorizado.

Fuente: Adaptado de ALC Global, 2015.

Se procurará fomentar la reutilización y reciclaje de residuos, para lo cual se contactará empresas recicladoras que puedan brindar el servicio al Proyecto. Para los demás desechos, se coordinará con el Municipio de Portobelo su recolección.

Por tratarse de una gestión especial, se presenta seguidamente lo concerniente al manejo de lodos provenientes de la planta potabilizadora.

La planta a instalar es una planta que busca la clarificación del agua. En este tipo de plantas, usualmente los principales residuos que se producen son: lodos de sulfato de aluminio, lodos

de fierro, lodos poliméricos y agua del lavado de los filtros. Dependiendo de los procesos de la planta, se podrían generar otros residuos sólidos, como residuos de filtros lentos de arena.

La calidad del agua de retro lavado depende de la calidad del agua cruda, de la calidad de los productos químicos que se le adicionan al agua y de los procesos de tratamiento. Por ello, las fuentes de generación de lodos pueden ser los presedimentadores y los sedimentadores. Como parte de las actividades del proyecto se construirá un cajón para la línea de desagüe y drenaje del agua de retro lavado y de lodos. El sistema de lavado de los filtros será mediante agua limpia proveniente de las otras unidades. El lodo producido se tratará a través de un lecho de secado, lo que facilitará que gran parte de la cantidad total de agua que se va a remover del lodo en el lecho de secado, se remueva por decantación y drenaje. En ese sentido se espera tomar las providencias para decantar el agua de lluvia y usar polímeros, para procurar una mayor efectividad de este lecho. Ese es un proceso natural en el que el agua contenida en los lodos filtra, por efecto de la gravedad, a través de un lecho filtrante de arena y grava, y es recogida por ductos perforados para ser luego conducida al cuerpo receptor final. Otra parte del agua contenida en los lodos se evapora.

5.7.2 Líquidos

En forma similar a los desechos sólidos, se presentan los principales desechos líquidos que se pudieran generar durante las diferentes fases del proyecto.

Tabla 5-11. Manejo y disposición de Desechos Líquidos en las diferentes fases del Proyecto.

Fase	Tipo de Desecho	Descripción	Manejo	Disposición
Planificación	**Efluentes domésticos**	Residuos fisiológicos	Descarga en servicio sanitario	Tanque séptico o planta de tratamiento
Construcción	**Efluentes domésticos**	Residuos fisiológicos	Descarga en servicios sanitarios portátiles	Proveedor autorizado para su traslado a sitio final en planta de tratamiento/disposición

Fase	Tipo de Desecho	Descripción	Manejo	Disposición
	Efluentes de construcción	Restos de aceites, solventes, pinturas	Envases herméticos	Proveedor autorizado
Operación	**Efluentes domésticos**	Residuos fisiológicos	Descarga en servicio sanitario	Tanque séptico o planta de tratamiento
	Residuos de laboratorio de calidad de aguas	Pueden ser de naturaleza corrosiva, tóxico venenosas o químicas	Etiquetar y manejar según el tipo de residuo. Usualmente en envases de vidrio o plástico, alejados de calor.	Proveedor autorizado.

Fuente: Adaptado de ALC Global, 2015.

5.7.3 Gaseosos

No se espera la emisión de gases durante la etapa de planificación. La principal generación de gases en fase de construcción corresponde a los residuos generados por la combustión de hidrocarburos (combustible), utilizados por la maquinaria que se utilice para la construcción de las obras. Serán emisiones esporádicas. Debido a que los equipos funcionan con motores de combustión interna de gasolina podrían generarse emisiones de NOx, SO, Co, CO_2 y PM_{10}. Por las características del proyecto el tiempo de permanencia en la emisión de estos gases y partículas es muy corto y, por consiguiente, se prevé que, con la aplicación de las medidas recomendadas en este estudio, estas emisiones no serán significativas.

5.7.4 Peligrosos

Los desechos peligrosos que pudieran generarse como consecuencia de las actividades del Proyecto consisten en productos como aceites usados, pinturas, brochas, trapos, rodillos, latas

de pintura vacías, principalmente. Estos desechos deberán ser acopiados en tanques de 55 galones, con tapa, debidamente rotulados. Para su disposición final se deberá contactar a proveedor autorizado. Durante la operación, podrían producirse desechos provenientes de las actividades del laboratorio de calidad de aguas, los que pueden ser clasificados como peligrosos en el caso de uso de sustancias como sulfato de aluminio.

Durante la operación del proyecto, se deberá promover el manejo apropiado de los diferentes desechos, mediante su separación, clasificación y disposición temporal, de la siguiente manera:

- *Envases color Verde*: Restos de comida (residuos orgánicos), restos de papeles y cartones no reciclables.
- *Envases color Amarillo:* Filtros, trapos, latas y restos de pinturas.
- *Envases color Azul:* chatarra, restos metálicos, cables eléctricos, alambres, latas sin restos de aceites, grasas y pinturas.
- *Envases color Rojo*: desechos peligrosos que no puedan ser tratados.

Mayor detalle sobre el manejo y disposición de los diferentes desechos se presenta en el Plan de Manejo Ambiental.

5.8 Concordancia con el Plan de Uso del Suelo

El Proyecto se localiza dentro del Parque Nacional Portobelo y cuenta con la viabilidad de proyectos, obras o actividades a desarrollarse dentro del SINAP, que requieran de Estudio de Impacto Ambiental (Resolución DM-0233-2019), emitida por el Ministerio de Ambiente, mediante **Resolución No. DAPB 001-2021 de 14 de enero de 2021**. En el área donde se ubica el Proyecto se localiza un pequeño caserío y fincas dedicadas a la actividad agroganadera. El Proyecto no interfiere con estos usos de suelo.

Según el Plan de Uso Público del Parque Nacional Portobelo aprobado en 2017, el Proyecto se localiza en la zona de Expansión Rural (Corresponde al área comprendida entre los poblados de Nuevo Tonosí, San Antonio y El Garrote, cuyo entorno de expansión es de 1 km de cada

lado de la vía principal que comunica los poblados en mención). Esta denominación corresponde a secciones en el Parque Nacional cuyas condiciones ambientales y paisajísticas han sufrido cierto grado de intervención y han sido transformadas a cultivos o explotación ganadera. Están habitadas en general por una población dispersa. Las normas aplicables, asociadas con el tipo de construcción a realizar, señalan que no se permitirán rellenos ni extracción de materiales como tierra, grava o arena con fines comerciales. Solo se permitirá la construcción o reconstrucción de edificaciones abiertas o cerradas de planta baja y un alto y toda construcción estará sujeta al permiso y autorización previa de la autoridad ambiental.[5] En ese sentido, la Planta Potabilizadora cumple con estos parámetros.

5.9 Monto global de la inversión

El presupuesto de la obra se estima en B/1.600.000.00 (Un millón, seiscientos mil balboas).

[5] ANAM (2013). Plan de Manejo Parque Nacional Portobelo 2013-2022.

6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

Diana Troetsch, Oliver Obregón



Elevaciones hacia el área de estudio
Foto: A. Landau, 2018



Topografía en el área circundante al Proyecto.
Foto: A. Landau, 2018



Parte baja del Río Cascajal
Foto: S. Wong, 2018

El ambiente físico del área de estudio corresponde al área de Proyecto (sitio donde se instalará la planta) y su área de influencia directa, según se describió en el Capítulo 5, se presenta en este capítulo. La información ha sido recopilada, principalmente, de fuentes secundarias (registros históricos, estadísticas, documentos técnicos) en la medida en que ha sido posible para la región y el área de proyecto y, en el caso de calidad de agua superficial, calidad de aire y ruido fueron realizados monitoreos a estos parámetros ambientales en el área circundante con el apoyo de laboratorio certificado.

La información obtenida se relaciona con los aspectos geológicos, caracterización del suelo, topografía, clima, hidrología, calidad de aguas, aire, ruido y vulnerabilidad del proyecto frente a amenazas naturales en el área.

6.1 Formaciones geológicas regionales

Para obtener información sobre las formaciones geológicas regionales del área de estudio, se revisó información bibliográfica existente, siendo la principal fuente el Atlas Ambiental de Panamá (Primera Versión, Autoridad Nacional del Ambiente, 2010).

La información obtenida indica que la geología de la República de Panamá es muy compleja debido a la gran variedad de edad de las rocas, que incluyen, tanto sedimentos marinos, como terrestres y rocas intrusivas y extrusivas. A nivel regional (costa norte de Colón), el Atlas

Ambiental de Panamá identifica para la zona de estudio las siguientes unidades geológicas predominantes.

Tabla 6- 1. Formaciones Geológicas Regionales.

Periodo	Tipo de roca	Grupo	Formación	Símbolo	Descripción
Secundario	**Sedimentarias**	**Changuinola**	**Ocú**	**K-Chao**	**Calizas y tobas**
Terciario	**Plutónicas o intrusivas**	**Colón**	**Br de Cuango** **Mamoní**	**K-COcg** **K-COma**	**Dioritas, gabros, monzonitas y ultrabásicos. Cuarzodioritas, granodioritas, dioritas y sienitas.**

Fuente: Atlas Ambiental de Panamá, 2010.

Cabe destacar que el istmo panameño se originó a partir de la emersión de un arco de islas volcánicas que iban desde el norte de Costa Rica hasta el noroeste de Colombia, edificado a partir de las plataformas volcánicas. A ese original archipiélago corresponden las penínsulas de Nicoya y Ossa en Costa Rica, la península de Azuero, el arco montañoso oriental, los bloques elevados del sur de Darién en Panamá y los bloques del Chocó en Colombia. Posteriormente, se fueron erosionando las montañas más prominentes de este arco de islas y los sedimentos de dicha erosión, se fueron depositando hacia el fondo de las aguas del Caribe y el Pacífico. En el mioceno se da la subducción de la placa de coco bajo del caribe, lo cual activó el vulcanismo y la orogénesis.

El otro gran acontecimiento geológico influyente en la historia natural de Panamá fue durante el plioceno, el levantamiento de un gran geosinclinal ubicado entre el nordeste de Sudamérica y el oriente de Panamá, consecuencia de la convergencia de las placas Sudamericana y de Nazca. Este espectacular levantamiento formó los tres ramales de los Andes colombianos y unió al istmo panameño y a las islas cretácicas del Darién y Chocó, con la gran masa del continente austral.

El Istmo de Panamá está situado sobre una mini placa tectónica a la cual se ha denominado Bloque de Panamá. Esta mini placa se encuentra activa sísmicamente, debido a la colisión de cuatro grandes placas tectónicas de las cuales está rodeada: la Placa Caribe, al norte; la Placa

de Nazca, al sur; la Placa del Coco, al sudoeste y la Placa Suramericana, al este. Panamá presenta una historia sismo tectónica reciente del Terciario, época en la cual emergen las estructuras conocidas.

Por su parte, el Cinturón Deformado del Norte de Panamá (CDNP) el cual conforma el límite norte de la Microplaca Panamá, constituye la principal fuente de liberación de energía geológica más cercana al área del proyecto y consiste en una amplia zona de deformación originada por la convergencia entre la Placa Caribe y la Microplaca de Panamá. Se extiende en forma de arco paralela a la margen Caribe de Panamá, desde la entrada del Golfo de Urabá, en Colombia, hasta Puerto Limón, en el Caribe de Costa Rica.

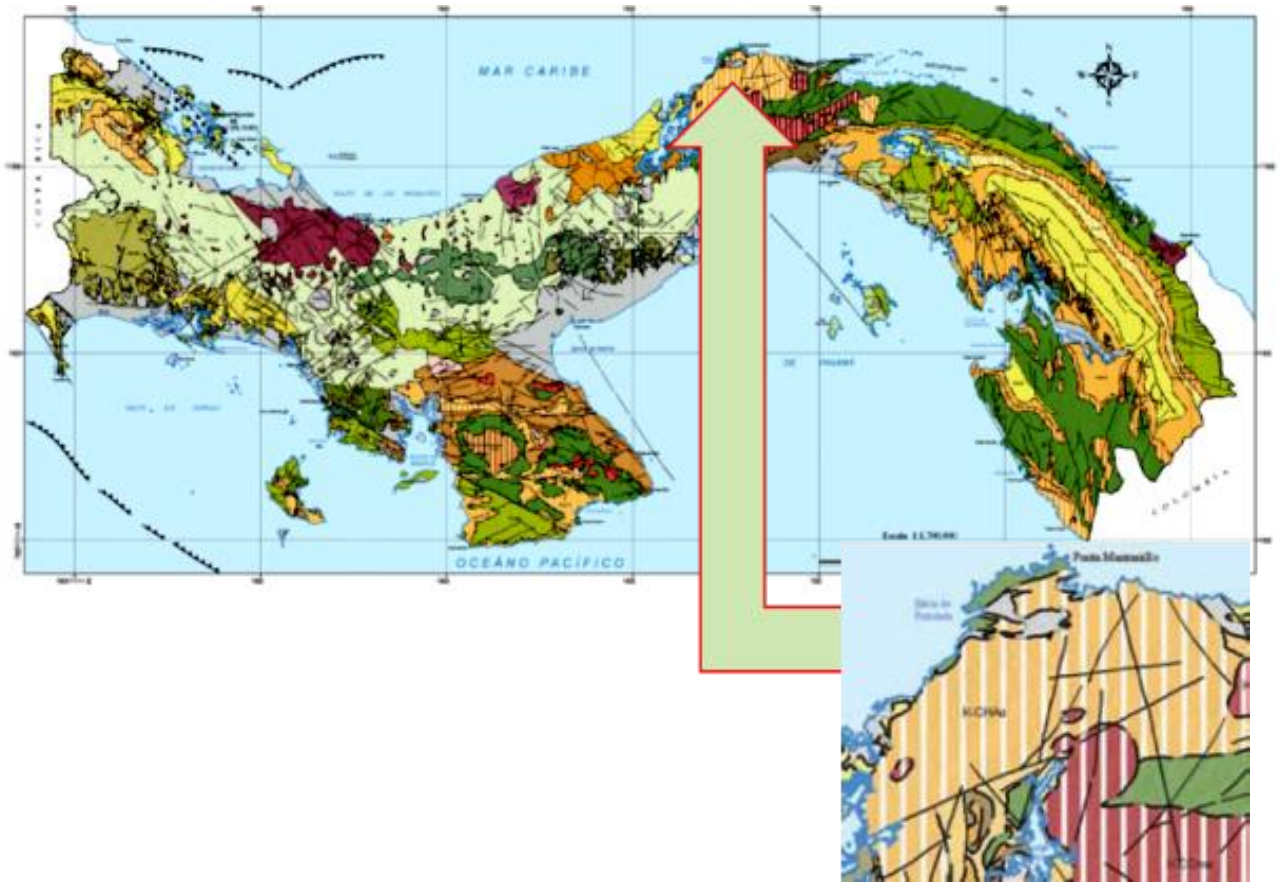
Todos estos aspectos son relevantes para comprender la compleja configuración geológica del Istmo de Panamá y cómo, en un espacio territorial tan pequeño (Costa Norte de Colón) pueden existir diferentes formaciones geológicas.

6.1.1 Unidades Geológicas Locales

El área de influencia indirecta del Proyecto consiste, en gran parte, de rocas de origen sedimentario, que pertenecen al periodo Secundario. La formación predominante es K-Chao, integrada por calizas y tobas, del Cretácico, el cual es un periodo geológico que comenzó hace 145 millones de años y terminó hace 66,4 millones de años. Sin embargo, específicamente, en el área de Proyecto y su área de influencia directa, se produce una franja de formaciones sedimentarias, del periodo Cuaternario, donde predomina la formación QR-Aha, conformada por conglomerados, areniscas, lutitas, tobas y areniscas semi-consolidadas.

No se dispone de información estratigráfica del sitio de Proyecto. Sin embargo, previo a la ejecución del proyecto, se determinará la necesidad o no de realizar estudios específicos sobre estos aspectos.

En la siguiente figura (Figura 6-1) se muestra la geología regional que incluye el área de influencia indirecta del Proyecto, mientras que la Figura 6-2 muestra el área de Proyecto y su área de influencia directa.



Fuente: Atlas Ambiental de Panamá, 2010.

Figura 6-1. Geología del área de influencia indirecta del Proyecto.

La geología e hidrogeología del área de estudio se muestran en las Figuras 6-2 y 6-3, las cuales reflejan las características de la zona.

FIGURA 6-2

Geología en el área de proyecto y su área de influencia directa

(mapa en la siguiente página)

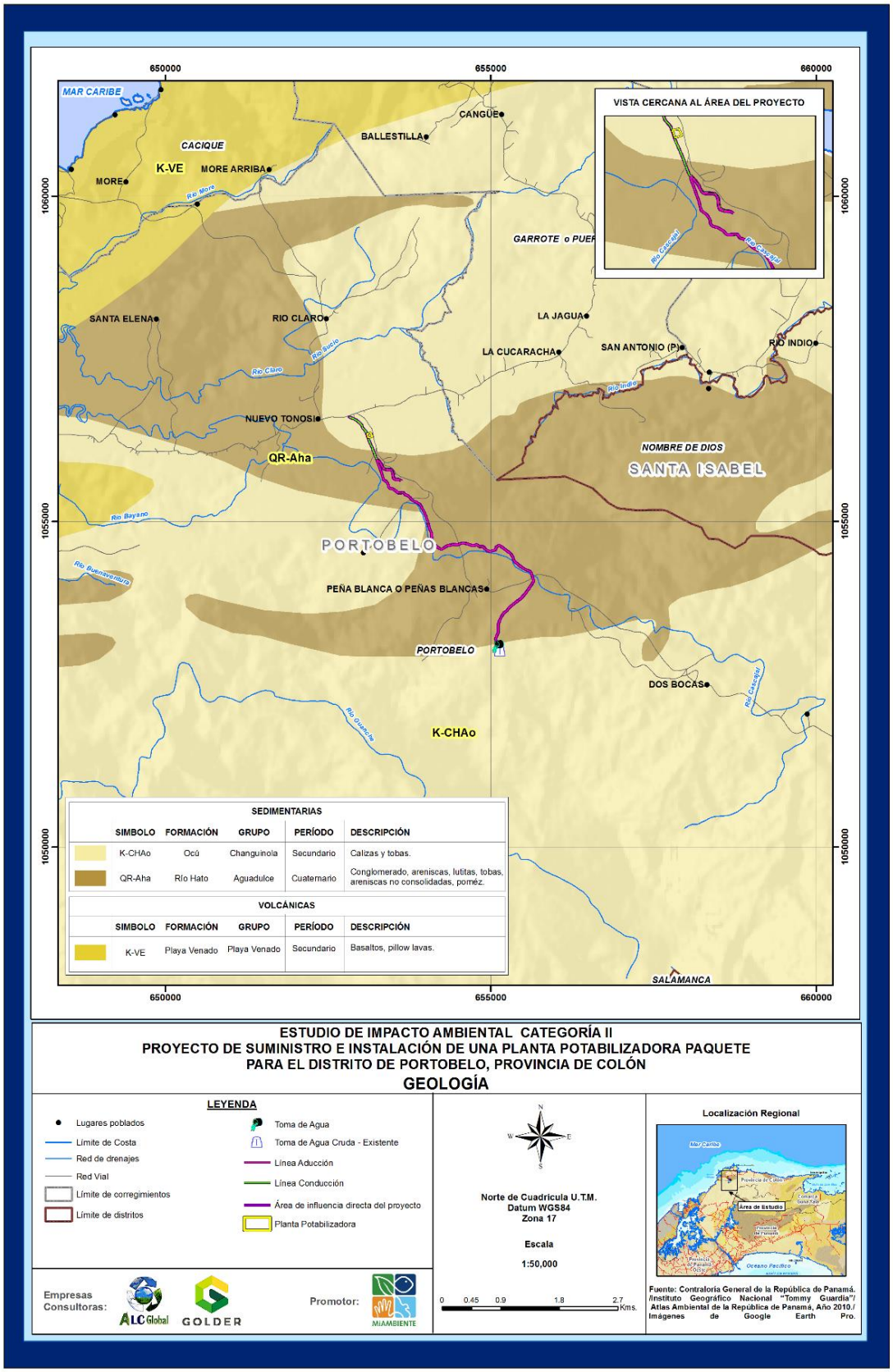
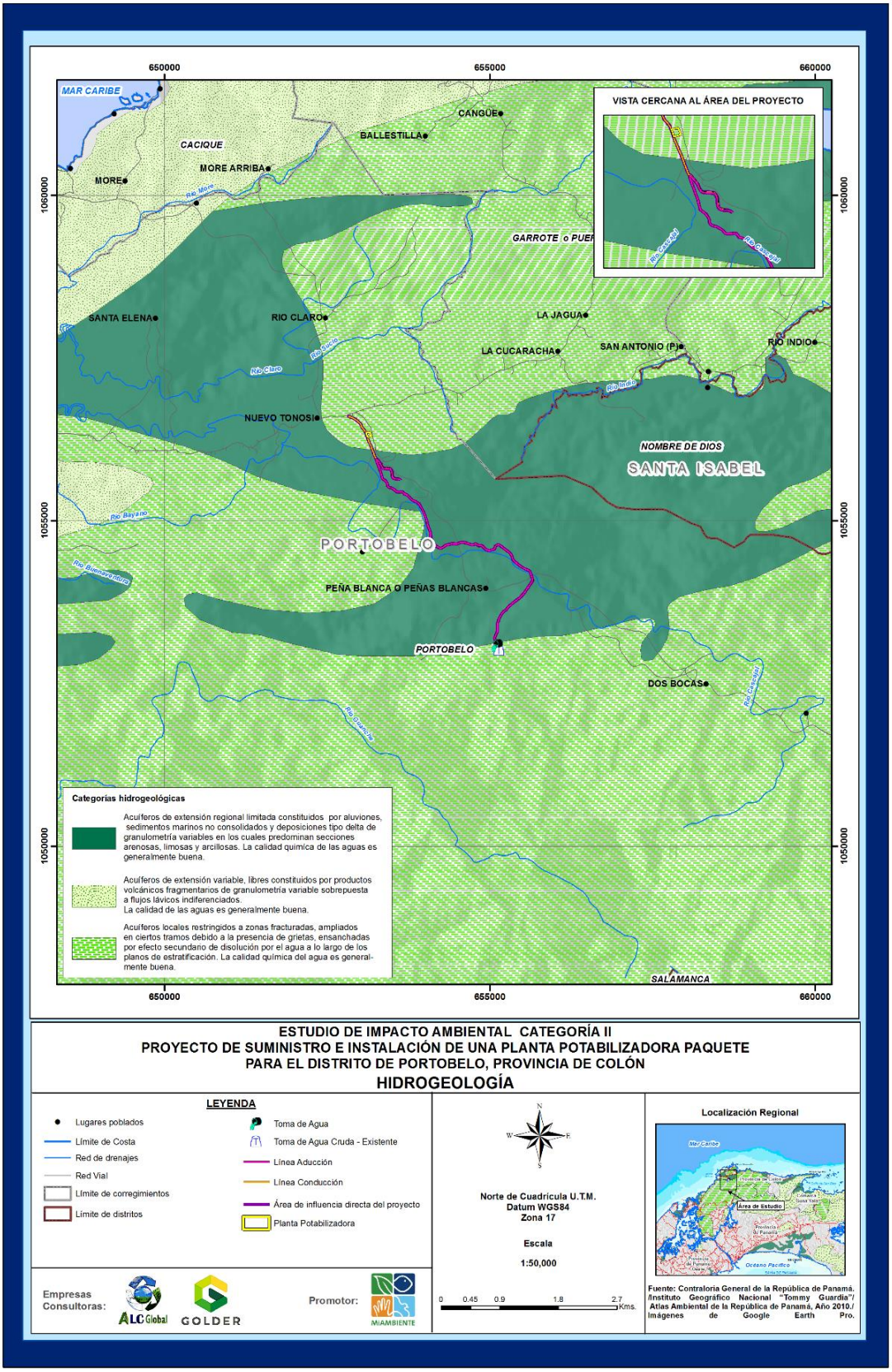

650000
655000
660000
1060000
1055000
1050000
MAR CARIBE
CACIQUE
K-VE
MORE
MORE ARRIBA
CANGÜE
BALLESTILLA
GARROTE o PUEB
VISTA CERCANA AL ÁREA DEL PROYECTO
Río Cascajal
SANTA ELENA
RIO CLARO
Río Claro
Río Bucio
LA JAGUA
LA CUCARACHA
SAN ANTONIO (P)
RIO INDIO
Río Indio
NUEVO TONOSI
QR-Aha
NOMBRE DE DIOS
SANTA ISABEL
Río Bayano
PORTOBELO
Río Buenaventura
PEÑA BLANCA O PEÑAS BLANCAS
PORTOBELO
DOS BOCAS
Río Cascajal
Río Guanche
K-CHAo
SALAMANCA
SEDIMENTARIAS
SIMBOLO
FORMACIÓN
GRUPO
PERÍODO
DESCRIPCIÓN
K-CHAo
Ocú
Changuinola
Secundario
Calizas y tobas.
QR-Aha
Río Hato
Aguadulce
Cuaternario
Conglomerado, areniscas, lutitas, tobas, areniscas no consolidadas, poméz.
VOLCÁNICAS
SIMBOLO
FORMACIÓN
GRUPO
PERÍODO
DESCRIPCIÓN
K-VE
Playa Venado
Playa Venado
Secundario
Basaltos, pillow lavas.
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE
PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN
GEOLOGÍA
LEYENDA
Lugares poblados
Límite de Costa
Red de drenajes
Red Vial
Límite de corregimientos
Límite de distritos
Toma de Agua
Toma de Agua Cruda - Existente
Línea Aducción
Línea Conducción
Área de influencia directa del proyecto
Planta Potabilizadora
Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17
Escala
1:50,000
0 0.45 0.9 1.8 2.7 Kms.
Localización Regional
Área de Estudio
Empresas Consultoras:
ALC Global
GOLDER
Promotor:
MiAMBIENTE
Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. /Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.

FIGURA 6-3

Hidrogeología en el área de proyecto

(mapa en la siguiente página)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN
HIDROGEOLOGÍA

LEYENDA

- Lugares poblados
- Límite de Costa
- Red de drenajes
- Red Vial
- Límite de corregimientos
- Límite de distritos
- Toma de Agua
- Toma de Agua Cruda - Existente
- Línea Aducción
- Línea Conducción
- Área de influencia directa del proyecto
- Planta Potabilizadora

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala
1:50,000

0 0.45 0.9 1.8 2.7 Kms.

Localización Regional

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. /Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.

Empresas Consultoras: ALC Global GOLDER
Promotor: MIAMBIENTE

Como se deriva de la Figura 6-3, la hidrogeología del área de Proyecto y su área de influencia directa, que ha sido definida por el Atlas Ambiental de Panamá (2010) muestra la predominancia de acuíferos de extensión regional limitada, constituidos por aluviones, sedimentos marinos no consolidados y deposiciones tipo delta, de granulometría variables, donde predominan secciones arenosas, limosas y arcillosas. Según esta misma fuente, la calidad de las aguas en esta zona es, generalmente, buena.

6.1.2 Caracterización geotécnica

No aplica en un EsIA Categoría II.

6.2 Geomorfología

No aplica para un EsIA Categoría II.

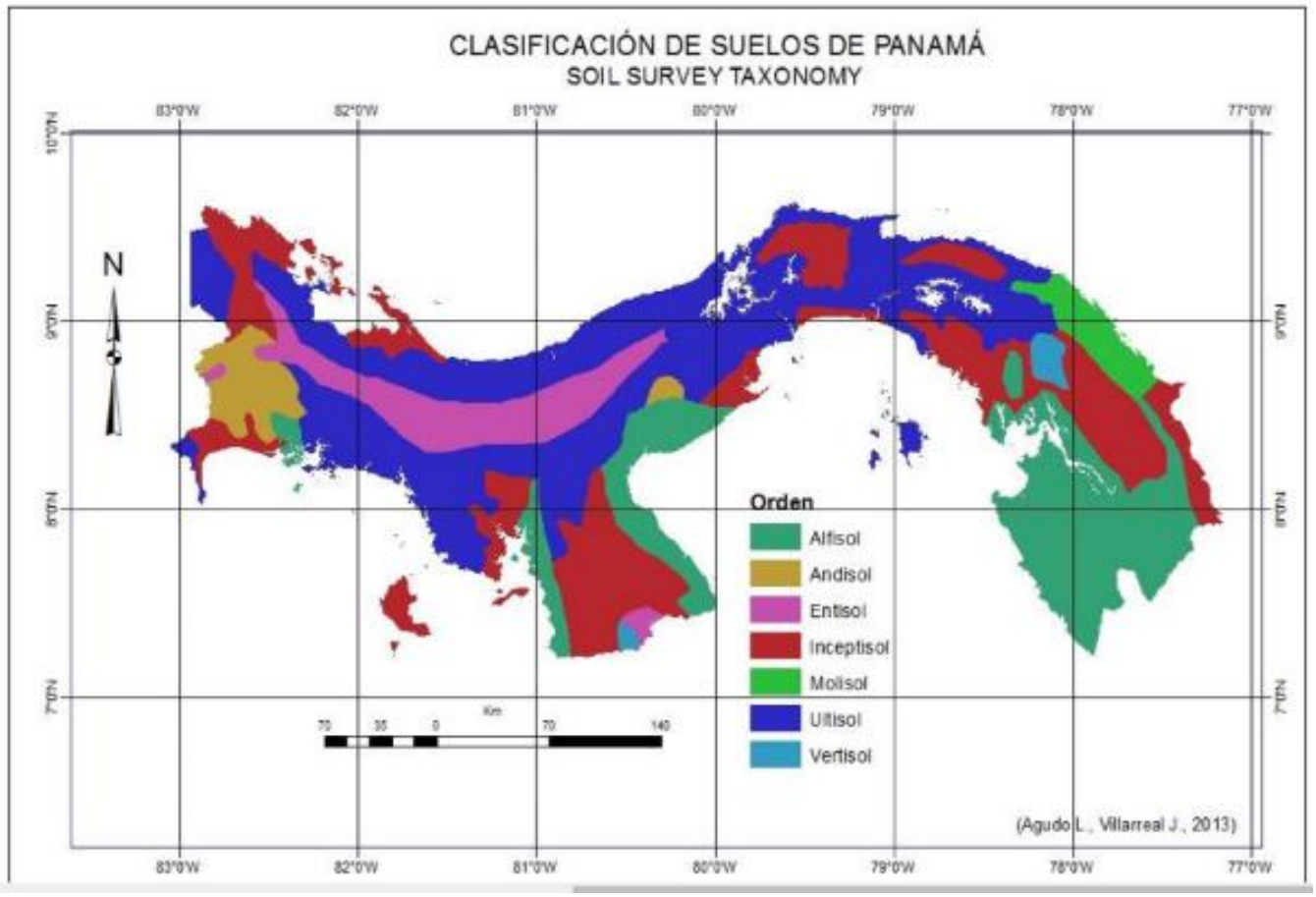
6.3 Caracterización del suelo

La información sobre las características del suelo en el área del Proyecto fue tomada de fuentes secundarias, específicamente, del Atlas Ambiental de Panamá (2010). Esta caracterización se realiza en forma general, considerando que el tipo de proyecto a realizar no requiere excavaciones profundas y las construcciones son complementarias a la rehabilitación del edificio de químicos, por lo que no se realizó un estudio de suelos específico del área de Proyecto. Según la referencia indicada, los suelos en el área de Proyecto son identificados como Categoría VII, no arables con limitaciones muy severas, con parches de Categoría VI (no arables con limitaciones severas). En la zona predominan los suelos de tipo latosoles (tendencia ácida y baja fertilidad) que son suelos de vocación forestal, frutales o pastos.

La clasificación taxonómica de los suelos en la zona es Inceptisoles y Ultisoles (Ver Figura 6-4), los cuales son suelos con características poco definidas, no presentan intemperización extrema, son de bajas temperaturas, pero de igual manera se desarrollan en climas húmedos (fríos y cálidos). Presentan alto contenido de materia orgánica, tienen una baja tasa de descomposición de la materia orgánica debido a las bajas temperaturas, pero en climas cálidos la tasa de descomposición de materia orgánica es mayor. Poseen pH ácido, usualmente presentan permafrost, poseen mal drenaje, acumulan arcillas amorfas.

Estos suelos son una etapa juvenil de futuros ultisoles y oxisoles, son suelos volcánicos recientes. Para los trópicos ocupan las laderas más escarpadas desarrollándose en rocas recientemente expuestas.

Cabe señalar que, durante el levantamiento de información arqueológica, se pudo determinar que el predio presenta una fuerte anegación, con una capa rocosa bastante superficial, lo que impide que el agua permee en el suelo.



Fuente: https://www.researchgate.net/publication/301291244/download

Figura 6-4. Mapa de clasificación taxonómica de suelos en Panamá.

6.3.1 La descripción del Uso de Suelo







En el sitio donde se instalará la Planta Potabilizadora, el suelo se utiliza, principalmente, para actividad agropecuaria, de baja escala. Específicamente, dentro del predio se observan pastos. En los alrededores se localiza un pequeño caserío (conocido como Almirante) que forma parte de Nuevo Tonosí. Sin embargo, debido a que el sitio de proyecto se localiza en el Parque Nacional Portobelo, el principal uso está asociado, en forma predominante, a la conservación del territorio, a excepción del paso, en forma puntual, de finqueros que ejercen sus actividades agropecuarias hacia el sureste del sitio donde se instalará la planta, en la cercanía del sector del sitio de captación del agua cruda.

Hacia el área de influencia indirecta, se localizan diversos poblados, donde predomina el uso residencial, comercial y de servicios.

6.3.2 Deslinde de la Propiedad

La propiedad donde se ubicará el proyecto se encuentra en el distrito de Portobelo, lugar Nuevo Tonosí. De una finca propiedad de la fundación de interés privado *Fundación Canile* se segregó y vendió al Municipio de Portobelo, cinco mil (5,000 m^2) metros cuadrados, con la siguiente colindancia:

- Norte: Terreno Nacional ocupado por Rufina Vergara.
- Sur: Resto libre de la Finca 26595, propiedad de Fundación Canile.
- Este: Camino de Acceso.
- Oeste: Camino de Acceso.

6.3.3 Capacidad de uso y aptitud.

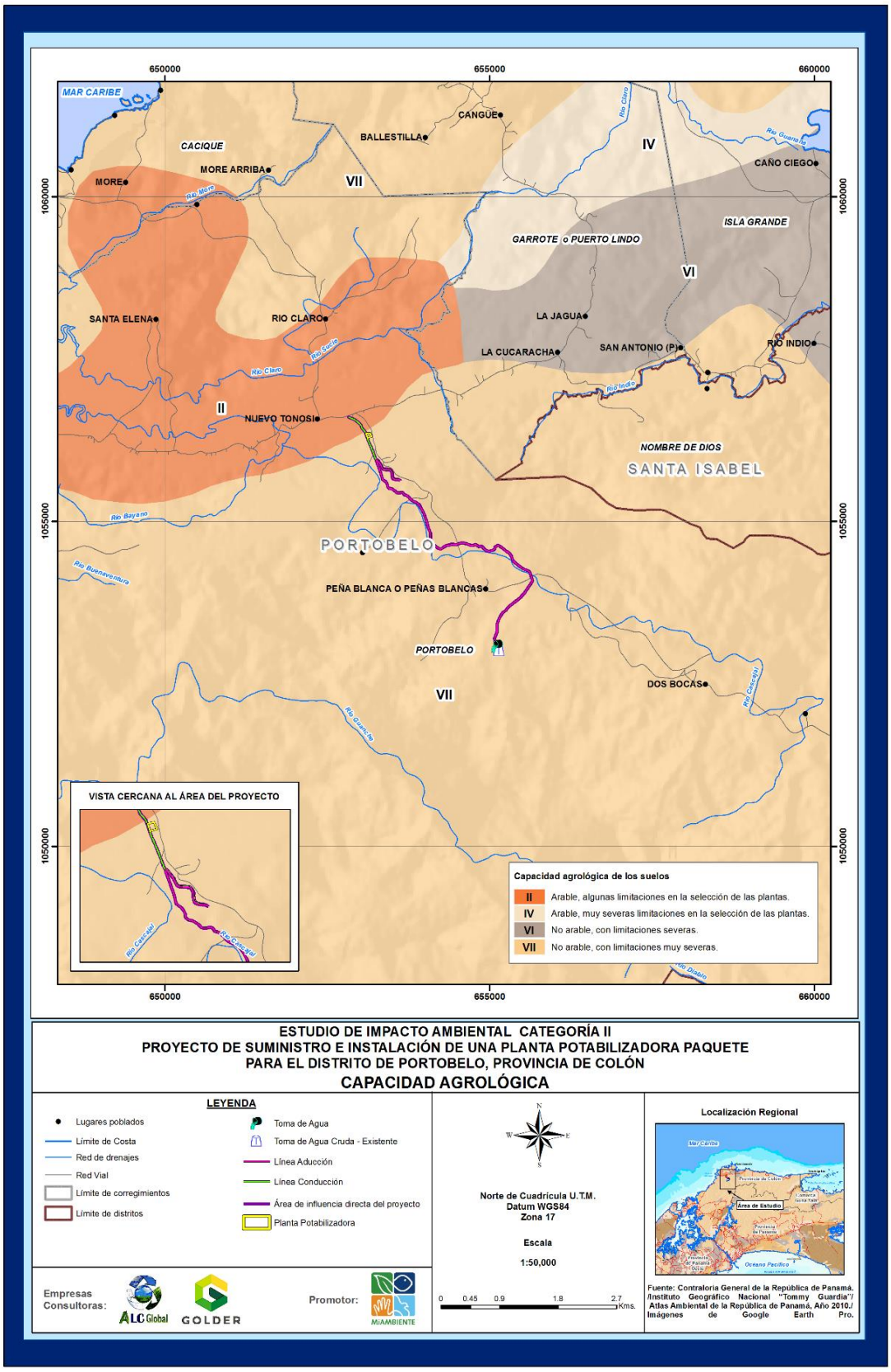
La calidad de los suelos en el área de influencia del Proyecto y áreas circunvecinas está influenciada por diversos factores entre los que cuentan el material de origen y los procesos hidro-morfológicos que son formadores de suelo (CATAPAN, 1970). De acuerdo con la capacidad agrológica de los suelos, la mayoría de los suelos del parque y cercanos a este son de tipo no arable (tipos VI y VII) (IGNTG, 1988).

Los terrenos de la clase VI son aptos para la actividad forestal (plantaciones forestales). También se pueden establecer plantaciones de cultivos permanentes arbóreos, tales como los frutales, aunque estos últimos requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos (terrazas individuales, canales de desviación, etc.) Son aptos para pastos. Otras actividades permitidas en esta clase son el manejo del bosque natural y la protección. Presentan limitaciones severas.

En el caso de los suelos clase VII, esta clase es apta para el manejo del bosque natural, además de protección. Las limitaciones son tan severas que ni siquiera las plantaciones forestales son recomendables en los terrenos de esta clase. Cuando existen bosques en estos terrenos, se deben proteger para provocar el reingreso de la cobertura forestal mediante la regeneración natural. En algunos casos, y no como regla general, es posible establecer plantaciones forestales con relativo éxito y también pastos.

La siguiente figura muestra la capacidad agrológica de los suelos en el entorno del proyecto.

FIGURA 6-5
Capacidad agrológica de los suelos
(mapa en la siguiente página)



Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. /Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.

6.4 Topografía

Según se pudo verificar en gira técnica al sitio del Proyecto, la topografía en la zona es irregular, con pendientes de diversos grados de elevación. El área de proyecto se ubica en una planicie ubicada en un pequeño cerro, a una elevación aproximada de 50 metros desde la vía de acceso.

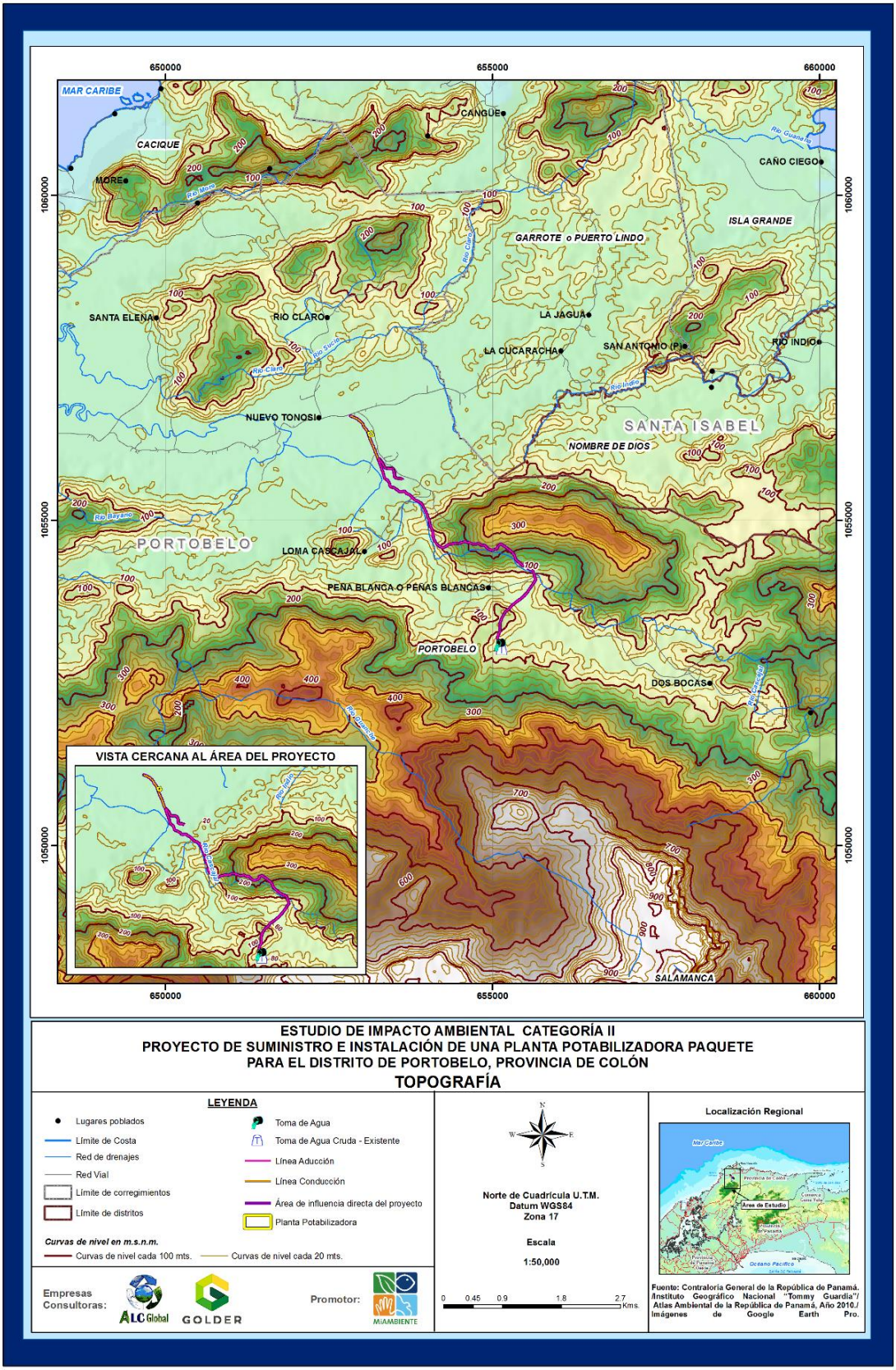
6.4.1 Mapa Topográfico según área a desarrollar a escala 1:50,000.

El siguiente mapa topográfico a escala 1:50,000 presenta las características topográficas del sitio de estudio.

FIGURA 6-6

Topografía en el área de proyecto

(mapa en la siguiente página)

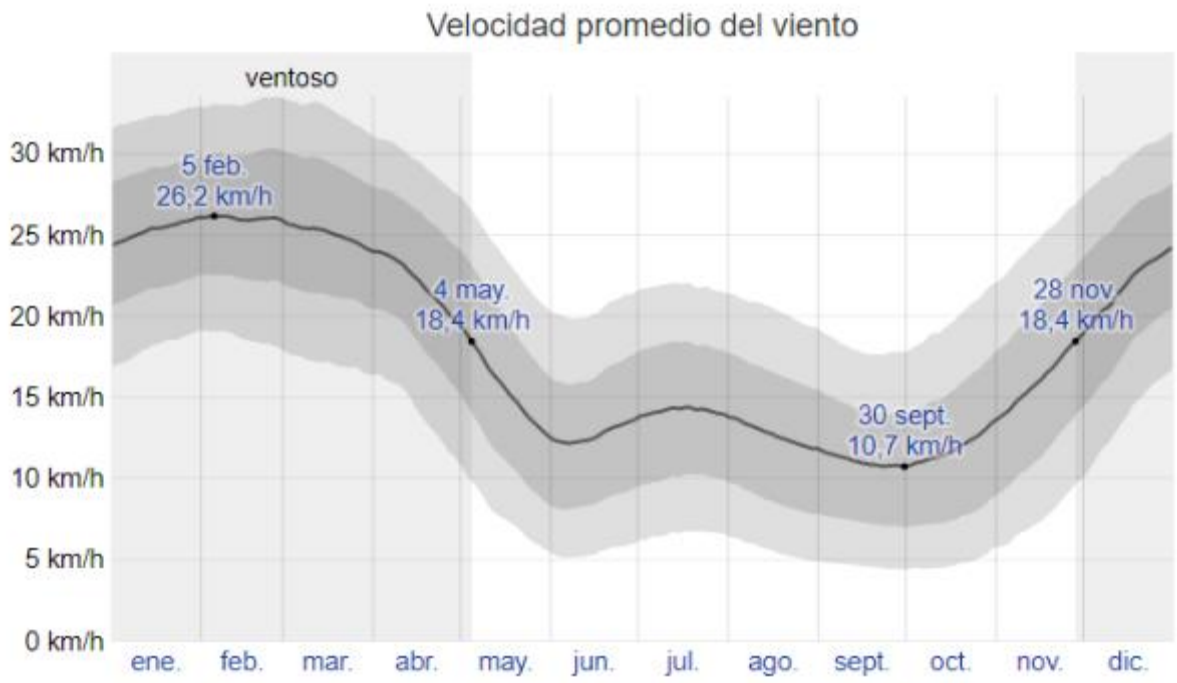

650000
655000
660000
1060000
1055000
1050000
MAR CARIBE
CACIQUE
MORE
CANGÜE
CAÑO CIEGO
ISLA GRANDE
GARROTE o PUERTO LINDO
SANTA ELENA
RIO CLARO
LA JAGUA
LA CUCARACHA
SAN ANTONIO (P)
RIO INDIO
NUEVO TONOSI
SANTA ISABEL
NOMBRE DE DIOS
PORTOBELO
LOMA CASCAJAL
PEÑA BLANCA O PEÑAS BLANCAS
DOS BOCAS
SALAMANCA
Río Bayano
Río Claro
Río Sucio
Río Indio
Río Cascajal
Río Aduncheti
VISTA CERCANA AL ÁREA DEL PROYECTO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE
PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN
TOPOGRAFÍA
LEYENDA
Lugares poblados
Límite de Costa
Red de drenajes
Red Vial
Límite de corregimientos
Límite de distritos
Toma de Agua
Toma de Agua Cruda - Existente
Línea Aducción
Línea Conducción
Área de influencia directa del proyecto
Planta Potabilizadora
Curvas de nivel en m.s.n.m.
Curvas de nivel cada 100 mts.
Curvas de nivel cada 20 mts.
Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17
Escala
1:50,000
0 0.45 0.9 1.8 2.7 Kms.
Localización Regional
Mar Caribe
Área de Estudio
Océano Pacífico
Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. /Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.
Empresas Consultoras:
ALC Global
GOLDER
Promotor:
MiAMBIENTE

6.5 Clima

De acuerdo con la clasificación climatológica dada por el Dr. Alberto A. McKay, la región de Portobelo presenta un clima tropical oceánico con una temporada seca corta de cuatro a diez semanas de duración. Las temperaturas medias anuales son de 26.5 C en las costas y de 25.5 C hacia el interior del continente. La clasificación de Köppen el área de estudio (ETESA, 2018) se encuentra en una zona con clima tropical húmedo (Ami) con influencia del monzón (régimen de vientos).

Según la información de weathersparks.com, la velocidad promedio del viento por hora en Portobelo tiene variaciones estacionales extremadas en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 5.3 meses, del 28 de noviembre al 4 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 18.4 kilómetros por hora. El día más ventoso del año en el 5 de febrero, con una velocidad promedio del viento de 26.2 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura 6.8 meses, del 4 de mayo al 28 de noviembre. El día más calmado del año es el 30 de septiembre, con una velocidad promedio del viento de 10.7 kilómetros por hora.

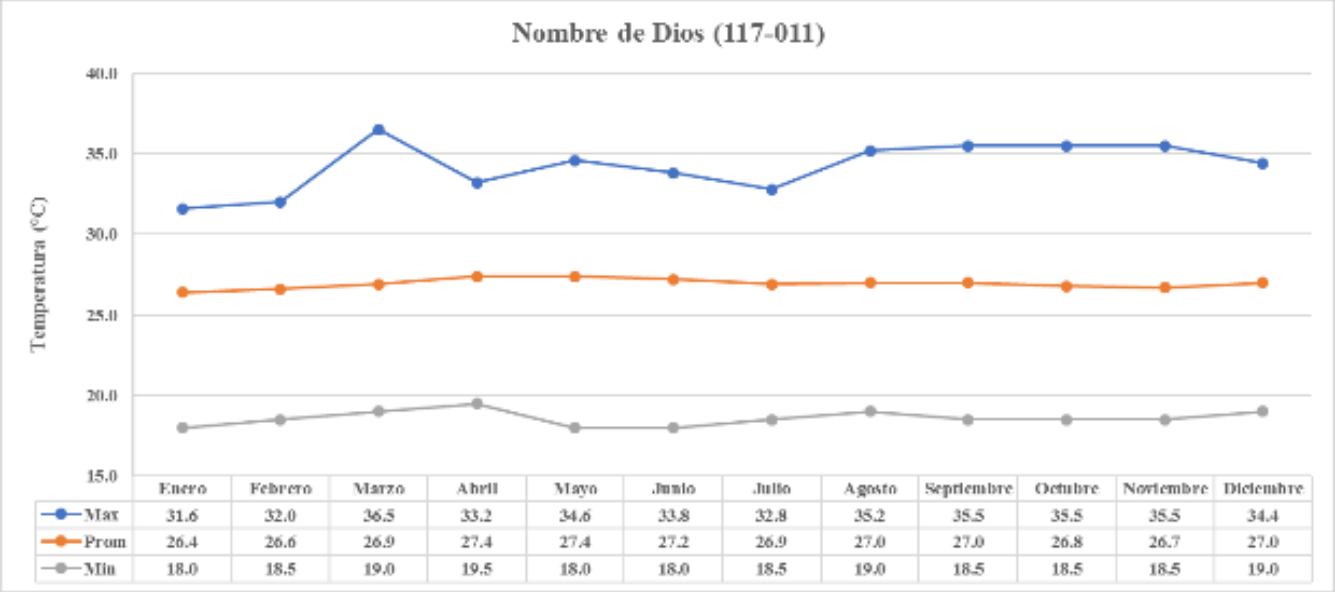
ETESA no cuenta con estación de medición de viento hacia el sector de Portobelo y áreas aledañas. La estación más cercana es la Estación Cuango al noreste de Portobelo, cuya información refleja que la dirección predominante de los vientos es ONO (Oeste-Noroeste), aunque hay meses en el año donde se detecta dirección NE (Noreste), con velocidades máximas de 3.36 m/s. El único sitio en el Caribe panameño donde se ha realizado medición histórica de vientos es la estación Bocas del Toro (al extremo noroccidental del país) que señala un promedio histórico mensual de viento (1974-2005), de 1.9 m/s.



Fuente: https://es.weatherspark.com/y/19427/Clima-promedio-en-Portobelo-Panam%C3%A1-durante-todo-el-a%C3%B1o

Figura 6- 7. Promedio de la velocidad del viento por hora.

De acuerdo con datos reportados en la estación climatológica Nombre de Dios (117-011), ubicada en las coordenadas 17P 995453 mN, 719871mE a una altitud de 3 msnm; mismas que cuenta con 87 años de registro desde el 5 de enero de 1911, el área en donde se ubica el Proyecto registra una temperatura anual promedio de 27 °C registrándose las temperaturas más altas durante el mes de marzo (ver Figura 6-8).



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Max	31.6	32.0	36.5	33.2	34.6	33.8	32.8	35.2	35.5	35.5	35.5	34.4
Prom	26.4	26.6	26.9	27.4	27.4	27.2	26.9	27.0	27.0	26.8	26.7	27.0
Min	18.0	18.5	19.0	19.5	18.0	18.0	18.5	19.0	18.5	18.5	18.5	19.0

Fuente: ETESA, 2018.

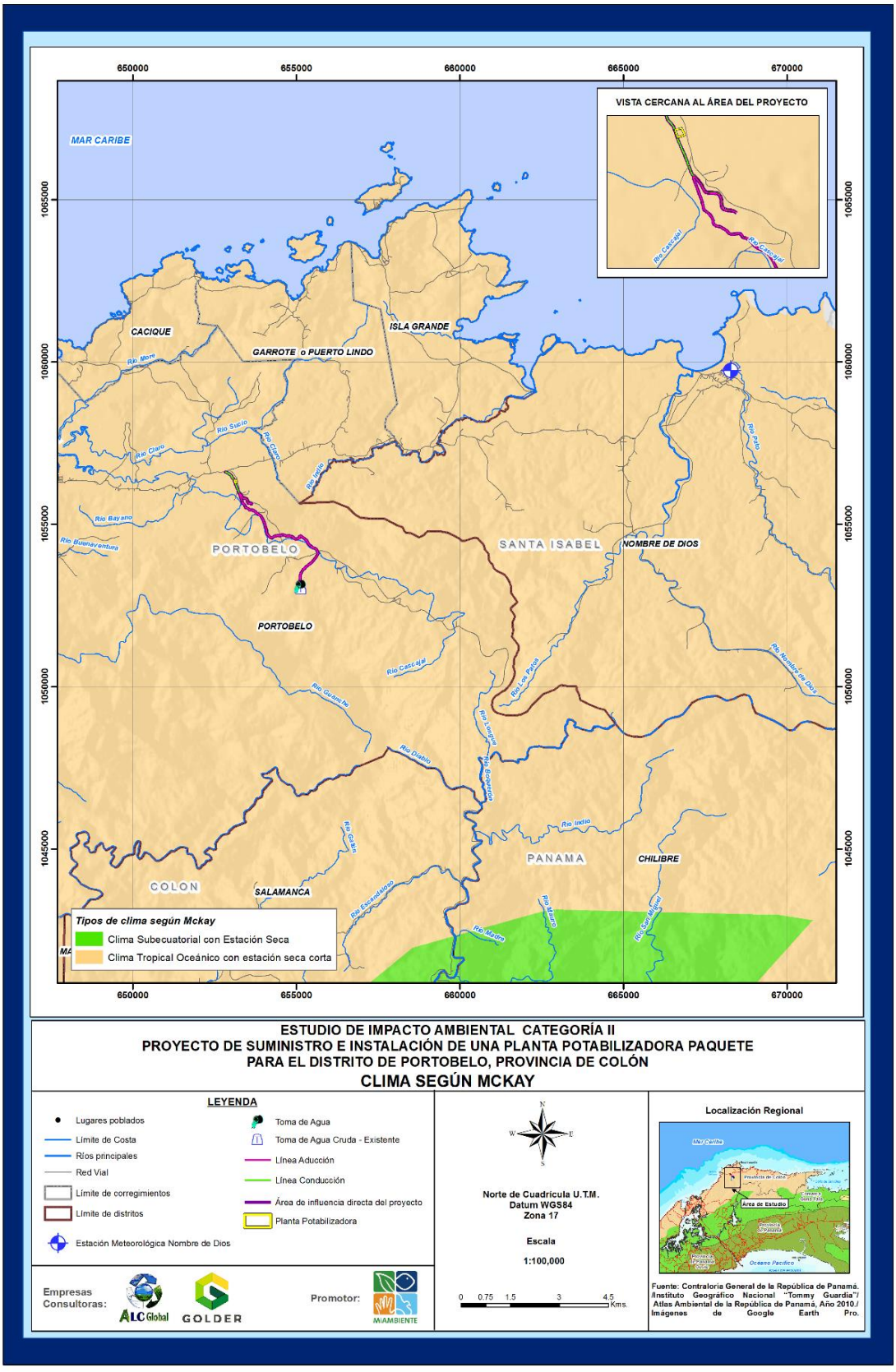
Figura 6- 8. Histórico de temperaturas. Estación Nombre de Dios.

La figura 6-9 muestra el clima en el área de proyecto.

FIGURA 6-9

Clima en el área de proyecto

(mapa en la siguiente página)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN
CLIMA SEGÚN MCKAY

LEYENDA

- Lugares poblados
- Límite de Costa
- Ríos principales
- Red Vial
- Límite de corregimientos
- Límite de distritos
- Estación Meteorológica Nombre de Dios
- Toma de Agua
- Toma de Agua Cruda - Existente
- Línea Aducción
- Línea Conducción
- Área de influencia directa del proyecto
- Planta Potabilizadora

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala
1:100,000

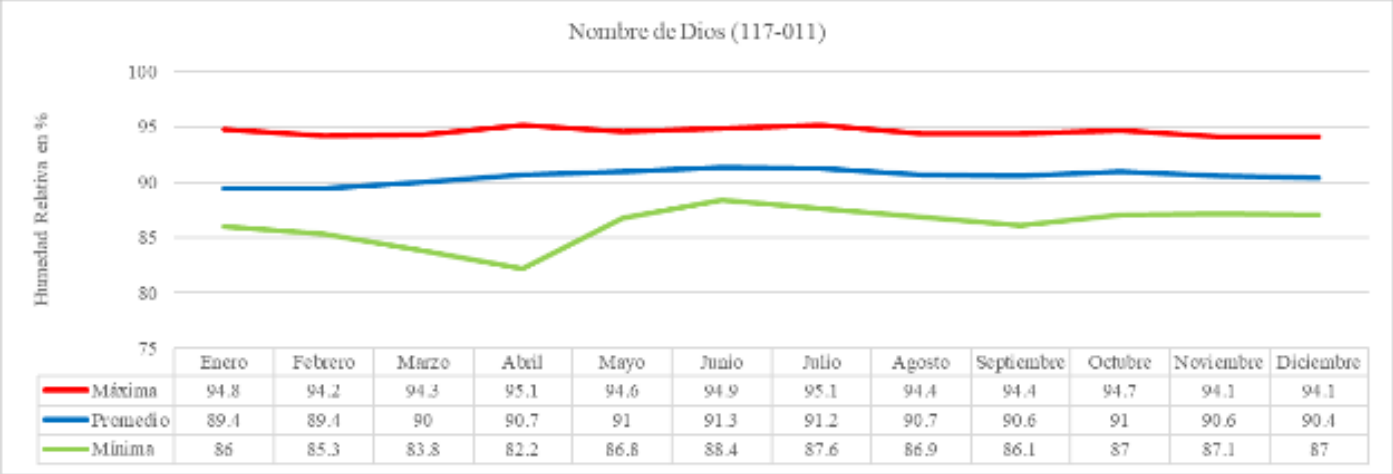
0 0.75 1.5 3 4.5 Kms.

Localización Regional

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. /Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.

Empresas Consultoras: ALC Global GOLDER
Promotor: MiAMBIENTE

En la figura 6-10 se presentan los valores promedio mensuales de humedad relativa para la misma estación (Nombre de Dios) correspondientes al periodo histórico 1911-1998, que es el dato más reciente registrado por ETESA, cuyo promedio es de 90.5%.



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Máxima	94.8	94.2	94.3	95.1	94.6	94.9	95.1	94.4	94.4	94.7	94.1	94.1
Promedio	89.4	89.4	90	90.7	91	91.3	91.2	90.7	90.6	91	90.6	90.4
Mínima	86	85.3	83.8	82.2	86.8	88.4	87.6	86.9	86.1	87	87.1	87

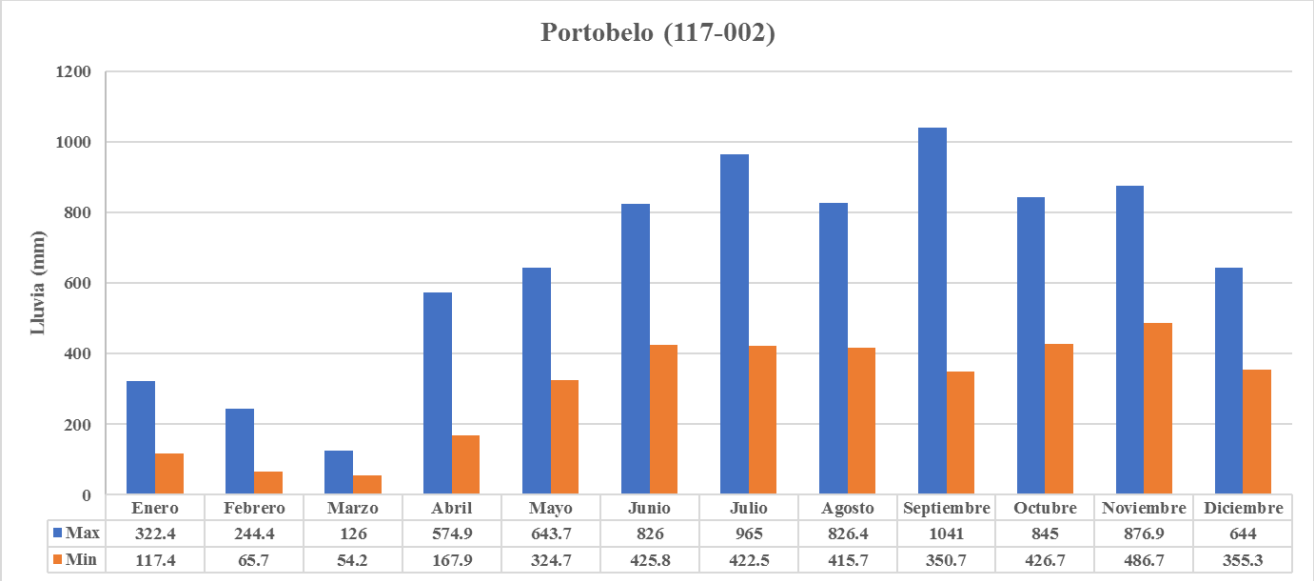
Fuente: ETESA, 2018 (https://www.hidromet.com.pa/clima_historicos.php?sensor=4).

Figura 6-10. Histórico de Humedad Relativa. Estación Nombre de Dios.

Los datos de ETESA también indican que, en el caso de la evaporación, un registro de 87 años refleja que el promedio anual es de 53.4 mm, siendo el mes de enero el que presenta la evaporación máxima anual con 97.1mm y la evaporación menor anual se registra en abril, con 9.7mm.

La precipitación en el área es considerable durante la estación lluviosa entre los meses de mayo a diciembre, comparada con los niveles de precipitación durante la temporada seca entre los meses de enero a abril. El promedio de precipitación anual de toda la Provincia de Colón es de 3,262 mm; mientras que en las montañas del Parque Nacional Portobelo la precipitación anual es superior a los 4,800 milímetros (mm).

Datos históricos, correspondientes al periodo del 1 de enero de 1908 al 1 de enero de 2004, reportados en la estación tipo C Mixta Portobelo (117-002), indican que el promedio anual de precipitación es de 301.1 mm (ver Figura 6-11).



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Max	322.4	244.4	126	574.9	643.7	826	965	826.4	1041	845	876.9	644
Min	117.4	65.7	54.2	167.9	324.7	425.8	422.5	415.7	350.7	426.7	486.7	355.3

Fuente: ETESA, 2018.

Figura 6-11. Histórico de lluvias en la Estación Portobelo (117-002).

6.6 Hidrología

De acuerdo con el mapa hidrometeorológico de ETESA, el Proyecto se encuentra ubicado dentro de la cuenca hidrográfica No. 117 correspondiente a los ríos entre el Chagres y Mandinga, con un área total de la cuenca de 1207 km^2 y una longitud del río Cuango de 34.1 km que es el río principal de la cuenca. Otros ríos que forman la cuenca son: Culebra, Nombre de Dios, Cascajal, Viento Frío, Pato y Piedra.

La cuenca forma parte de las provincias de Colón, Guna Yala y Panamá, presenta una precipitación media anual 3.25 m^3/m^2 y tiene una cobertura boscosa del 72%. En esta cuenca se tiene una población de 260,813 habitantes (INEC, 2010). La cuenca hidrográfica No. 117 forma parte de la Región Hídrica Caribe Oriental.

De acuerdo con el Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050 (Consejo Nacional del Agua, 2015), el área de Portobelo presenta una lluvia anual promedio estimada de 3.2 m^3/m^2 durante la temporada lluviosa y de 0.8 m^3/m^2 durante la temporada seca. La elevación media de la

cuenca es de 130 msnm y el punto más alto se encuentra en el Cerro Bruja, al sur de la cuenca, con una elevación máxima de 979 msnm (Chue, 2017). (Ver Figura 6-13).

La subcuenca del río Cascajal tienen un área de drenaje estimada de 42 km^2 hasta el cruce con la carretera Nombre de Dios. La longitud del río Cascajal hasta su descarga en la Bahía de Portobelo es de aproximadamente 21.2 km. Dentro de esta subcuenca se encuentra la captación superficial (toma de agua cruda) de un afluente de este río, de donde se abastece la población local; mientras que el área de drenaje hacia el punto de la toma de agua es de aproximadamente 1.8 km^2. Esta subcuenca se forma de dos quebradas que abastecen a una pila en forma trapezoidal con las siguientes dimensiones estimadas (altura = 1.5 m; ancho = 10 m; y largo = 6 m). En la base de la pila se encuentra la tubería de PVC de 12 pulgadas, de donde sale el agua para consumo de las localidades beneficiarias.

El modelaje hidrológico realizado para esta cuenca permitió establecer que el caudal promedio oscila entre 2.09 MGD y 2.60 MGD.

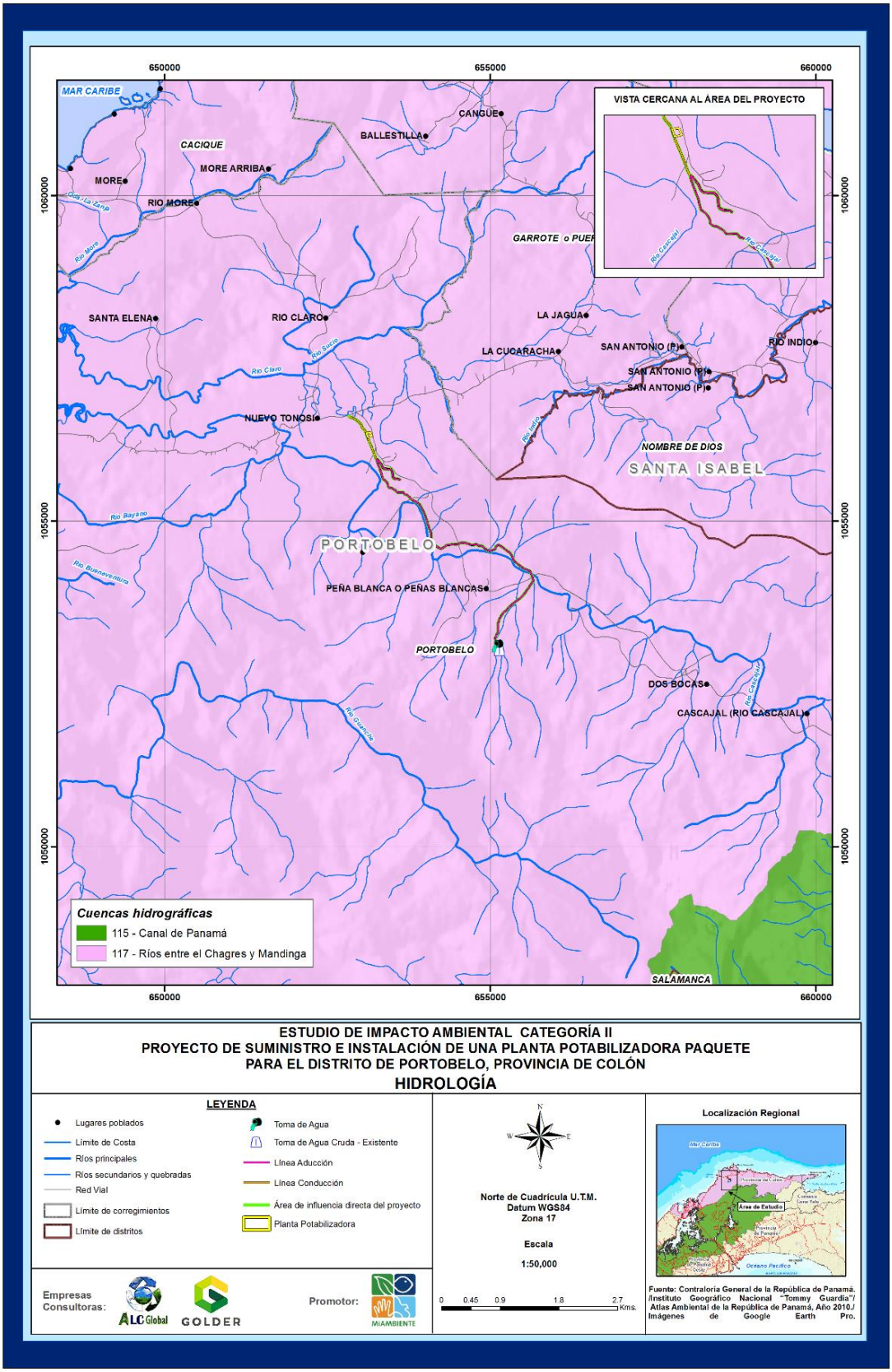


Figura 6-12. Sitio de toma de Agua Cruda en el río Cascajal.

FIGURA 6-13

Hidrología en el área de proyecto

(mapa en la siguiente página)


650000
655000
660000
1060000
1055000
1050000
MAR CARIBE
CACIQUE
MORE
MORE ARRIBA
RIO MORE
BALLESTILLA
CANGÜE
VISTA CERCANA AL ÁREA DEL PROYECTO
Río Cascajal
GARROTE o PUEB
SANTA ELENA
RIO CLARO
Río Sucio
Río Claro
LA JAGUA
LA CUCARACHA
SAN ANTONIO (P)
RIO INDIO
NUEVO TONOSI
Río Indio
NOMBRE DE DIOS
SANTA ISABEL
Río Bayano
PORTOBELO
Río Buenaventura
PEÑA BLANCA O PEÑAS BLANCAS
PORTOBELO
DOS BOCAS
CASCAJAL (RIO CASCAJAL)
Río Guanche
SALAMANCA
Cuencas hidrográficas
115 - Canal de Panamá
117 - Ríos entre el Chagres y Mandinga
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE
PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN
HIDROLOGÍA
LEYENDA
Lugares poblados
Límite de Costa
Ríos principales
Ríos secundarios y quebradas
Red Vial
Límite de corregimientos
Límite de distritos
Toma de Agua
Toma de Agua Cruda - Existente
Línea Aducción
Línea Conducción
Área de influencia directa del proyecto
Planta Potabilizadora
Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17
Escala
1:50,000
0 0.45 0.9 1.8 2.7 Kms.
Localización Regional
Área de Estudio
Océano Pacífico
Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. /Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.
Empresas Consultoras:
ALC Global
GOLDER
Promotor:
MiAMBIENTE

6.6.1 Calidad de las aguas superficiales



Monitoreo calidad de aguas. Sitio de Toma. Foto: *A. Batista, 2018.*



Monitoreo fuente alterna, cercana a sitio de toma. Foto: *A. Batista*, 2018



Río Cascajal en la ruta hacia el sitio de Toma. Foto: *J. Madrid*, 2018

Según lo establece el Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050 (Consejo Nacional del Agua, 2015), el área de Portobelo presenta niveles de riesgo entre muy bajo a bajo, en lo que se refiere a la calidad de agua y tomas de agua.

Con el propósito de conocer las características físico-químicas del agua cruda que es captada actualmente para consumo de la población del área de influencia del Proyecto y poder diseñar el mejor sistema de potabilización, durante la inspección de campo del 21 de junio del 2018 se realizó una campaña de monitoreo de calidad de aguas superficiales en dos estaciones: la primera de ellas, escogida por ser el sitio de toma actual, se ubica en el rebosadero de la toma de agua cruda en el nacimiento del Río Cascajal (coordenadas 17P 0643629mE, 1022956mN) y la segunda, escogida por encontrarse en el punto más cercano a la primera estación, sin haber sido intervenida, para que sirviera como referencia, la cual se encuentra aguas abajo a unos 15 metros de la toma de agua (coordenadas 17P 0643629mE, 1022956mN).

Dentro de los parámetros de potabilidad analizados en las muestras colectadas se encuentran: potencial de hidrógeno (pH), conductividad eléctrica (C.E.), sólidos disueltos (S.D.), turbiedad (NTU), dureza, alcalinidad, sulfatos (SO_4), nitritos (NO_2), coliformes totales (C.T.), *E. Coli* y color. A continuación, se presentan las tablas de los resultados obtenidos para la toma de agua y el sitio de referencia, en el río Cascajal, según el laboratorio certificado contratado para este fin. Estos resultados muestran el límite máximo permisible para agua potable, según la norma nacional.

Tabla 6- 2. Resultados de muestreo de calidad de agua superficial en el sitio de Toma de agua del Río Cascajal. Campaña Junio, 2018.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Alcalinidad	Alc.	mg/L	SM 2320 B	52,00	(*)	1,0	120,0
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223B	2419,60	±0,40	1,0	0,0
Color	- - -	PtCo	SM 2120 B	<0,02	(*)	<0,02	15,0
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	125,60	±0,9	0,0	N.A.
Escherichia Coli	E.C.	NMP/100 mL	SM 9223B	19,90	±1,80	<1,0	0,0
Dureza	Dur	mg/L	SM 2340C	25,00	(*)	1,0	100,0
Potencial de Hidrógeno	pH	Unidades de pH	SM 4500 H B	7,77	±0,02	-2,0	6,5-8,5
Nitritos	NO_2	mg/L	SM 4500 NO_2 B/HACH 1027	<0,05	±0,062	0,05	1,00
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	82,00	±5,4	25,0	500,0
Sulfato	SO_4^{2-}	mg/L	SM 4500 SO4 E/ HACH 8051"	2,40	±0,290	2,0	250,0
Temperatura	T	º C	SM 2550 B	25,70	±0,16	-20,0	±3,0°C
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	5,61	±0,03	0,02	<50,0

Fuente: Aquatec, 2018.

En esta fuente, se detectaron valores fuera de la norma en los siguientes parámetros:

- 2,419.60 NMP/100 mL en Coliformes totales
- 19.90 NMP/100 mL en Escherichia Coli

En cuanto a la muestra tomada en una fuente sin nombre, ubicada aguas debajo de la toma, se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 6- 3. Resultados de muestreo de calidad de agua superficial en fuente cercana a Río Cascajal. Campaña Junio, 2018.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Alcalinidad	Alc.	mg/L	SM 2320 B	38,00	(*)	1,0	120,0
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223B	2750,00	±0,40	1,0	0,0
Color	- - -	PtCo	SM 2120 B	<0,02	(*)	<0,02	15,0
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	124,40	±0,9	0,0	N.A.
Escherichia Coli	E.C.	NMP/100 mL	SM 9223B	<1,00	±1,80	<1,0	0,0
Dureza	Dur	mg/L	SM 2340C	<1,00	(*)	1,0	100,0
Potencial de Hidrógeno	pH	Unidades de pH	SM 4500 H B	7,87	±0,02	-2,0	6,5-8,5
Nitritos	NO_2	mg/L	SM 4500 NO_2 B/HACH 1027	<0,05	±0,062	0,05	1,00
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	84,00	±5,4	25,0	500,0
Sulfato	SO_4^{2-}	mg/L	SM 4500 SO4 E/ HACH 8051"	<2,00	±0,290	2,0	250,0
Temperatura	T	º C	SM 2550 B	24,8	±0,16	-20,0	±3,0°C
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	0,39	±0,03	0,02	<50,0

Fuente: Aquatec, 2018.

En esta muestra, se obtuvieron valores por encima de norma en Coliformes Totales, con 2,750.00 NMP/100 mL. Los coliformes totales son bacterias que son indicadoras de contaminación fecal en aguas superficiales; por ende, se estima que estos valores pueden estar vinculados a la actividad ganadera cercana a la fuente de agua. Estos datos también deben ser considerados para el proceso de potabilización del agua para consumo humano, en caso de utilizarse esta fuente (Ver Anexo 4).

Es importante destacar que, en el área cercana, así como aguas arriba de la toma de agua, se desarrolla una alta actividad ganadera, lo cual puede influir directamente en la presencia de Coliformes totales y *E. Coli* en las muestras de agua. Estos valores deben ser considerados para el proceso de potabilización del agua para consumo humano.

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

Para el análisis de caudales del río Cascajal, se realizó una modelación hidrológica, cuyos principales resultados se muestran en este acápite.[6] Para determinar el caudal de la microcuenca, se tomaron en cuenta los siguientes factores:

- **Área de la Microcuenca**: Como primer factor se toma en cuenta el área de drenaje de la microcuenca del afluente del río Cascajal, la cual tiene 1.88 Km^2.
- **Pérdidas por infiltración**: Para las pérdidas por infiltración en la cuenca se utilizó el método de Número de Curva SCS (Soil Conservation Service). Este método involucra la textura y cobertura del suelo de la cuenca de estudio, para obtener al final un valor asociados con la alta o baja infiltración que va de 0 a 100, en donde 0 (todo se infiltra) y 100 (nada se infiltra).

Además, se consideró el tipo de vegetación boscosa y se procedió a realizar la modelación (Ver Anexo 3 para resultados completos), obteniéndose los siguientes resultados generales:

- Los años utilizados como referencia en función de un registro de 18 años (2000-2017), fueron el 2013 para escenario de año seco (2,722 mm) y el 2003 para escenario de año promedio (3,454 mm).
- Los resultados de la simulación hidrológica de la microcuenca Cascajal indican que sus aportes durante la estación seca son bajos con respecto a su comportamiento anual, debido a la gran variación de los aportes durante la estación lluviosa.
- Para el escenario promedio (2003), tomando como referencia un 70% del aprovechamiento hídrico, la capacidad de suministro en la toma es de 0.12 MGD durante la estación seca (enero a abril), mientras que 3,84 MGD para la estación lluviosa (mayo a diciembre), con un promedio anual de 2.60 MGD.
- Para el escenario seco (2013), según lo indica la modelación realizada, tomando como referencia un 70% del aprovechamiento hídrico, la capacidad de suministro en la toma es de 0.20 MGD durante la estación seca (enero a abril), mientras que 3,04 MGD para la estación lluviosa (mayo a diciembre), con un promedio anual de 2.09 MGD.

[6] Güete, R. (2018). Op. Cit.

A partir de estos datos y de la información biológica recopilada para este estudio, se procedió a realizar un análisis de caudal ecológico, cuyos resultados se muestran en este acápite.

Caudal Ecológico

De acuerdo con WWF (2010), el caudal ecológico (CE) en ríos y otros cuerpos de agua es un instrumento de gestión que permite el manejo integrado y sostenible de los recursos hídricos, que establece la calidad, cantidad y régimen de flujo de agua requerido para mantener los componentes, funciones, procesos y la resiliencia de los ecosistemas acuáticos, los cuales proporcionan bienes y servicios a la sociedad. A nivel global y durante el último siglo, los caudales de los ríos se han alterado debido a la extracción del agua y la presencia de infraestructura hidráulica. Esto ha provocado alteraciones sustanciales en la variabilidad y estacionalidad del régimen hidrológico (Ordoñez, et al., 2015).

El objetivo del establecimiento de CE en cuerpos de agua, en donde se construyen proyectos, es reproducir en alguna medida el régimen hidrológico natural. Este régimen ayuda en la conservación de los patrones estacionales de caudales mínimos y máximos, los cuales ocurren durante las épocas seca y lluviosa, respectivamente (WWF, 2010).

A nivel global se han desarrollado gran cantidad de métodos para determinar el régimen del CE. Estos métodos se clasifican por la forma en que se aproxima o abordan el problema. En la actualidad, el reto principal es cómo elegir el método más adecuado y esto depende de que cumplan con los principios o fundamentos actualmente válidos. Los principales principios científicos para la determinación del CE son el paradigma del régimen hidrológico natural y el del gradiente de la condición biológica. Esto implica que cualquier metodología será validada si se enfoca en entender el significado ecológico de cada componente del régimen natural y genera propuestas para su conservación o restablecimiento total o parcial, desde el punto de vista funcional. También, cualquier método será válido, si reconoce que un ecosistema acuático modifica sus servicios como respuesta al aumento de los niveles de estrés (SE, 2012).

En esta sección se presenta un breve análisis de los principales resultados de la caracterización

hidrobiológica asociada al punto de captación de agua del proyecto y su correlación con algunos resultados de calidad de agua, los cuales proporcionan información sobre el estado trófico del mismo. Esta correlación permitirá determinar, en una primera aproximación, la interacción de las variaciones del caudal asociadas a la toma de agua y el comportamiento de las especies presentes.

La evaluación fue realizada a partir de datos tomados durante época lluviosa (2018) y los datos levantados en época seca (18 y 19 de marzo, 2019).

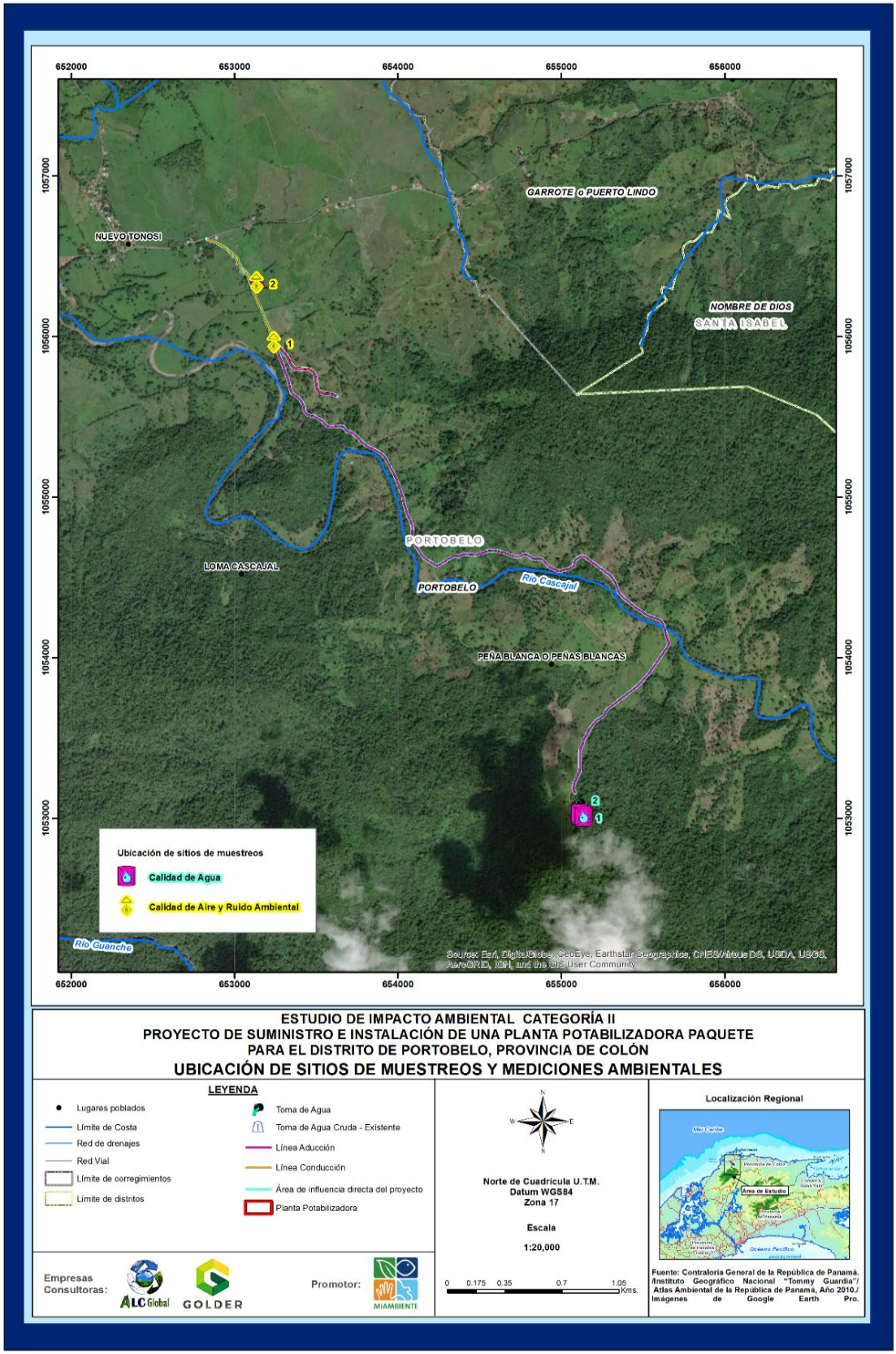
Aforo

El equipo técnico de ALC Global, bajo la supervisión de Golder, llevó acabo la medición de caudal del río Cascajal, así como la medición de las dimensiones de la estructura de captación de la toma de agua para la planta potabilizadora. Durante la visita, se realizaron aforos en dos sitios que se muestran en la Figura 6-14.

FIGURA 6-14

Sitios de monitoreo a parámetros ambientales

(mapa en la siguiente página)


652000
653000
654000
655000
656000
1057000
1056000
1055000
1054000
1053000
GARROTE o PUERTO LINDO
NUEVO TONOSI
NOMBRE DE DIOS
SANTA ISABEL
PORTOBELO
LOMA CASCAJAL
PORTOBELO
Río Cascajal
PEÑA BLANCA O PEÑAS BLANCAS
Río Guanche
Ubicación de sitios de muestreos
Calidad de Agua
Calidad de Aire y Ruido Ambiental
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE
PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN
UBICACIÓN DE SITIOS DE MUESTREOS Y MEDICIONES AMBIENTALES
LEYENDA
Lugares poblados
Límite de Costa
Red de drenajes
Red Vial
Límite de corregimientos
Límite de distritos
Toma de Agua
Toma de Agua Cruda - Existente
Línea Aducción
Línea Conducción
Área de influencia directa del proyecto
Planta Potabilizadora
Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17
Escala
1:20,000
0 0.175 0.35 0.7 1.05 Kms.
Localización Regional
Área de Estudio
Empresas Consultoras:
ALC Global
GOLDER
Promotor:
MIAMBIENTE
Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. /Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.

El método de aforo utilizado fue el del Flotador[7], el cual es un método sencillo que permite estimar en forma aproximada el caudal. Para ello, se estima la velocidad del agua y el área del cauce. El cálculo del caudal estimado se determina mediante la siguiente expresión matemática:

$$Q = Fc * A * \left(\frac{L}{T}\right)$$

En donde:

Q = caudal en m^3/s

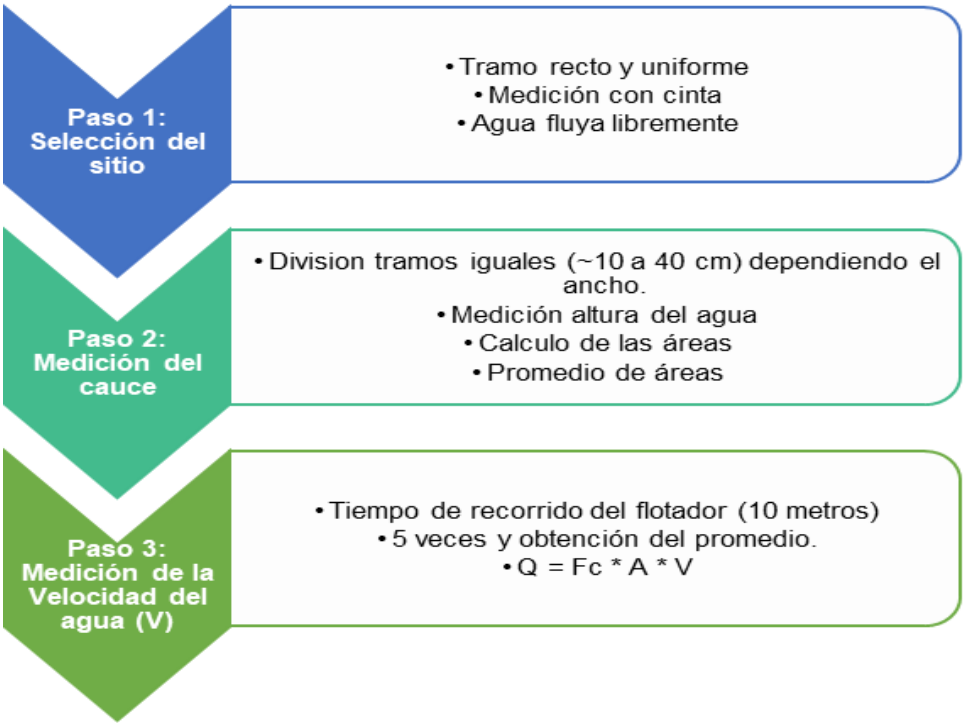
L = longitud entre el punto A y B en metros

A = área en m^2

T = tiempo promedio en segundos

Fc = factor de corrección[8].

Un resumen de los pasos realizados para la medición del aforo en dos puntos se presenta en la Figura 6-15.



Elaboración propia, 2019.

Figura 6- 15. Pasos para mediciones de aforo por medio del método del flotador.

[7] DGIAR. 2015. Manual No. 5 medición de agua. Dirección General de Infraestructura Agraria y Riego. Ministerio de Agricultura y Riego.

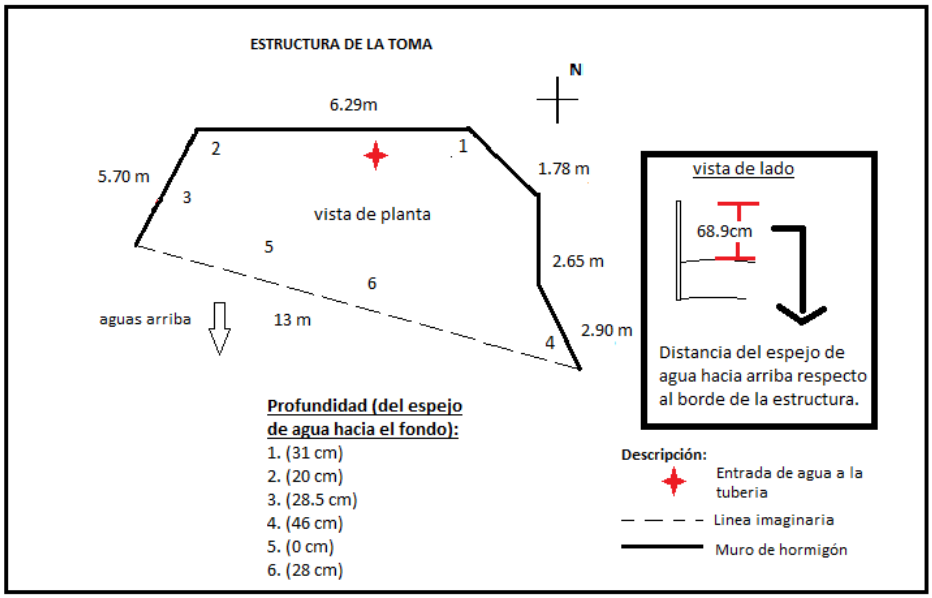
[8] 0.7 para canal en tierra, profundidad del agua > 15 cm.

Los resultados obtenidos para los dos sitios de aforo (1. aguas arriba del sitio de toma y 2. aguas abajo del sitio de toma) se presentan en la tabla 6-4; mientras que en la Figura 6-16 se muestra un esquema de la estructura existente de la toma de agua, así como la profundidad del agua en diferentes puntos.

Tabla 6-4. Aforo de fuente de agua para la Planta Potabilizadora durante la época seca. Campaña Marzo, 2019.

Sitio	Este	Norte	Caudal aproximado[9] (m^3/s)	Caudal aproximado[10] (MGD)
Aguas abajo respecto a la toma (A1)	654025.56 m E	1054743.75 m N	0.68	15.5
Aguas arriba respecto a la toma de agua (A2)	655099.63 m E	1053089.21 m N	0.22	5.0

Fuente: Ajustado de ALC Global, marzo 2019.



Fuente: ALC Global, marzo 2019.

Figura 6- 16. Esquema de la estructura de la toma de agua existente.

[9] Incluye factor de error de 0.70.

[10] 1 m^3/s = 22.8245 MGD

Evaluación en campo de vida acuática

Durante los trabajos de campo correspondientes a la época seca se identificaron un total de seis (6) especies de peces (*Piabucina panamensis, Astyanax aeneus, Andinoacara coeruleopunctatus. Oreochromis niloticus, Sicydium altum, Agonostomus montícola*), dos (2) de crustáceos (*Pseudothelphusa sp.* y *Macrobrachium panamense*), catorce (14) morfoespecies de macroinvertebrados, y diecinueve (19) morfoespecies de fitoplancton. En cuanto a los peces es importante señalar que la legislación nacional no establece un apartado para las categorías de amenaza o conservación sobre las especies de fauna dulceacuícolas (Gaceta Oficial - Resolución N° DM-0657-2016). Por otro lado, no se reportan especies incluidas en alguna categoría de protección que figuren en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) ni tampoco en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES). En cuanto al endemismo, no se reportaron especies endémicas en el estudio realizado cuyo detalle se muestra en el Anexo 3.

Caudal ecológico

En la Tabla 6-5 se resumen los caudales mensuales generados por modelos hidrológicos, así como los índices hidrológicos estimados mensualmente para el sitio de la Toma de Agua con base a la correlación área de drenaje-caudal de la estación hidrológica de Ciento en el río Gatún y la microcuenca de la Toma de Agua.

Tabla 6-5. Caudales estimados para el sitio de la Toma de Agua.

Época	Mes	Q (MGD)						
		Escenario seco año 2013[a]	Escenario promedio año 2003[a]	Escenario promedio año 2003[b]	Promedio 1965-2008[b]	Promedio 2000-2017[c]	7Q10[d]	Q95%[d]
Seca	Enero	0.56	0.28	1.83	2.62	1.53	1.20	1.04
	Febrero	0.16	0.08	1.37	1.76	0.69	0.62	0.40
	Marzo	0.05	0.02	0.91	1.37	0.47	0.43	0.25
	Abril	0.05	0.09	1.37	1.74	0.53	0.34	0.51
	Mayo	1.45	1.62	2.28	2.78	1.29	0.55	1.06

Época	Mes	Q (MGD)						
		Escenario seco año 2013[a]	Escenario promedio año 2003[a]	Escenario promedio año 2003[b]	Promedio 1965-2008[b]	Promedio 2000-2017[c]	7Q10[d]	Q95%[d]
Lluviosa	Junio	1.93	2.48	2.51	2.99	1.71	1.10	0.84
	Julio	4.03	2.32	2.51	3.15	2.05	1.27	1.31
	Agosto	3.39	4.33	3.65	3.47	2.72	1.87	1.47
	Septiembre	1.95	3.02	2.97	3.21	2.47	1.71	1.27
	Octubre	3.69	3.50	3.42	3.51	3.29	2.05	1.91
	Noviembre	4.29	6.64	5.93	4.76	6.49	3.21	4.88
	Diciembre	3.55	6.83	7.53	4.50	5.36	3.19	5.17

a) Güete, R. 2018. Modelo hidrológico. Microcuenca afluente del río Cascajal. Reporte preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Valores toman como referencia un 70% del aprovechamiento hídrico.
b) Wood y ALC Global. 2018. Informe sobre la Determinación de CE. Proyecto de una Planta Potabilizadora Paquete.
c) Correlación entre área de drenaje (A = 118.81 km^2) y caudal de la estación Ciento en el río Gatún con el área de drenaje (A = 1.88 km^2) del sitio de la Toma de Agua.
d) Generados a partir de la correlación área de drenaje-caudal del inciso a).

Fuente: Golder, 2019.

Considerando la información de caudales generados por los modelos hidrológicos existentes para el sitio de la Toma de Agua, los aforos realizados durante la época seca (marzo 2018), la identificación de especies acuáticas durante la dos campañas de monitoreo y las demandas de agua para el tramo de 0.67 km, a partir de la Toma de Agua hasta la confluencia con el río Cascajal, se recomienda mantener un CE de 0.27 MGD durante la época seca (enero a abril) y de 0.75 MGD durante la época lluviosa (mayo a diciembre).

En la Tabla 6-6 se presentan los valores de caudales medios mensuales disponibles en la Toma de Agua, los caudales ecológicos propuestos para mantener las condiciones de hábitat de las especies acuáticas identificadas y la disponibilidad de agua por mes para la planta potabilizadora. Considerando la disponibilidad de agua para la planta potabilizadora mensual, se calculó su capacidad de operación en porcentaje tomando como base el diseño propuesto de 1.5 MGD. Durante los meses de agosto a diciembre, la planta potabilizadora podrá operar a su máxima capacidad mientras que, durante los meses de enero a julio, la planta tendrá que reducir su capacidad de operación hasta un 13% durante el mes de marzo (época seca).

Tabla 6-6. Valores de caudales medios mensuales y CE.

Época	Mes	Q (MGD)				% de operación de la Planta Potabilizadora[b]
		1) Promedio 2000-2017[a]	2) CE	Disponible: 1) – 2)	Planta potabilizadora	
Seca	Enero	1.53	0.27	1.26	1.26	84%
	Febrero	0.69	0.27	0.42	0.42	28%
	Marzo	0.47	0.27	0.2	0.2	13%
	Abril	0.53	0.27	0.26	0.26	17%
Lluviosa	Mayo	1.29	0.75	0.54	0.54	36%
	Junio	1.71	0.75	0.96	0.96	64%
	Julio	2.05	0.75	1.3	1.3	87%
	Agosto	2.72	0.75	1.97	1.5	100%
	Septiembre	2.47	0.75	1.72	1.5	100%
	Octubre	3.29	0.75	2.54	1.5	100%
	Noviembre	6.49	0.75	5.74	1.5	100%
	Diciembre	5.36	0.75	4.61	1.5	100%

a) Correlación entre área de drenaje (A = 118.81 km^2) y caudal de la estación Ciento en el río Gatún con el área de drenaje (A = 1.88 km^2) del sitio de la Toma de Agua.
b) Con respecto a los 1.5 MGD.

Fuente: Golder, 2019.

6.1.1.b Corrientes, mareas y oleajes

Debido a que la propiedad en donde se desarrollará el proyecto se ubica en un área montañosa y no cercana al mar, este acápite, concerniente a corrientes, mareas y oleajes, no aplica para efectos de este estudio.

6.6.2 Aguas subterráneas

El mapa hidrogeológico de la República de Panamá (USAID y CATIE, 1999) especifica que en la zona del Proyecto se encuentran acuíferos predominantes fisurados (discontinuos). A su vez, el Atlas Ambiental de Panamá (2010), indica que, en la zona de intervención del Proyecto, predominan los acuíferos de extensión regional limitada, constituidos por aluviones, sedimentos marinos no consolidados y deposiciones tipo delta, con granulometría variada y secciones arenosas, limosas y arcillosas, donde la calidad química de las aguas es generalmente buena,

según esta referencia. La información del Atlas Ambiental también señala que, hacia la zona de acceso al Proyecto, hay presencia de acuíferos de extensión variable, libres, constituidos por productos volcánicos fragmentarios de granulometría variables, sobrepuesta a flujos lávicos indiferenciados, donde también la calidad del agua se estima como buena. Se estima una permeabilidad variable en el área del Proyecto entre 3 m^3/h y 10 m^3/h para acuíferos moderadamente productivos.

6.6.2.a Identificación de acuífero

No aplica para un EsIA Categoría II.

6.7 Calidad del aire



Monitoreo de calidad de aire y ruido.
Foto: ALC Global, 2018

Figura 6- 17. Monitoreo de Calidad de Aire y Ruido.

En el sitio del Proyecto no se identificaron estudios de referencia que pudieran proveer información sobre la calidad del aire. Por tal razón, el día 21 de junio del 2018 se realizó campaña de monitoreo en dos estaciones del área de influencia directa del proyecto, una dentro del polígono donde se planifica la construcción de la planta potabilizadora (coordenadas 0653249 mE, 1055935 mN) y la segunda en el camino de acceso al Proyecto (coordenadas 0653249 mE, 1055935 mN). Ambos sitios fueron seleccionados por la alta probabilidad que sean las zonas donde principalmente se ejecutarán actividades que pudieran generar contaminación temporal a la calidad del aire en la zona.

Los resultados se muestran en la Tabla 6-7 (ver resultados completos en el Anexo 4). Estos resultados muestran las características para dos estaciones de monitoreo, en una campaña realizada en junio, 2018) en el área de influencia directa del Proyecto y la segunda (agosto, 2018), realizada en el sitio donde se instalará la Planta Potabilizadora (área de Proyecto).

Tabla 6-7. Resultados del Monitoreo de Emisiones Ambientales. Campaña Junio, 2018.

Monitoreo de emisiones ambientales		
Punto 1: Lugar despejado frente al tanque de agua gris	**Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P**	**0653249 m E 1055935 m N**

Parámetros muestreados			**Temperatura ambiental (°C)**	**Humedad relativa (%)**
			30,9	73,4
Observaciones:	Ninguna.			
Horario de monitoreo (1 hora)	**Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 1 hora**			
Hora de inicio:	**NO_2 ($\mu g/m^3$)**	**SO_2 ($\mu g/m^3$)**	**PM-10 ($\mu g/m^3$)**	**CO ($\mu g/m^3$)**
09:25 a.m. - 09:31 a.m.	3,8	2,6	20,0	1,1
09:31 a.m. - 09:37 a.m.	3,8	327,2	15,0	1,1
09:37 a.m. - 09:43 a.m.	3,8	183,2	23,0	1,1
09:43 a.m. - 09:49 a.m.	3,8	2,6	52,0	1,1
09:49 a.m. - 09:55 a.m.	3,8	2,6	62,0	1,1
09:55 a.m. - 10:01 a.m.	3,8	2,6	52,0	1,1
10:01 a.m. - 10:07 a.m.	3,8	96,9	9,0	1,1
10:07 a.m. - 10:13 a.m.	3,8	10,5	8,0	1,1
10:13 a.m. - 10:19 a.m.	3,8	60,2	5,0	1,1
10:19 a.m. - 10:25 a.m.	3,8	76,5	3,0	1,1
Promedio en 1 hora	3,8	76,5	24,9	1,1

Monitoreo de emisiones ambientales		
Punto 2: Entrada al proyecto cerca de la vía principal	**Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P**	**0653249 m E 1055935 m N**

Parámetros muestreados			**Temperatura ambiental (°C)**	**Humedad relativa (%)**
			31,2	73,4
Observaciones:	Ninguna.			
Horario de monitoreo (1 hora)	**Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 1 hora**			
Hora de inicio:	**NO_2 ($\mu g/m^3$)**	**SO_2 ($\mu g/m^3$)**	**PM-10 ($\mu g/m^3$)**	**CO ($\mu g/m^3$)**
10:45 a.m. - 10:51 a.m.	3,8	2,6	18,0	1,1
10:51 a.m. - 10:57 a.m.	3,8	2,6	20,0	1,1
10:57 a.m. - 11:03 a.m.	3,8	327,2	15,0	1,1
11:03 a.m. - 11:09 a.m.	3,8	183,2	23,0	1,1
11:09 a.m. - 11:15 a.m.	3,8	2,6	52,0	1,1
11:15 a.m. - 11:21 a.m.	3,8	2,6	62,0	1,1
11:21 a.m. - 11:27 a.m.	3,8	2,6	52,0	1,1
11:27 a.m. - 11:33 a.m.	3,8	96,9	9,0	1,1
11:33 a.m. - 11:39 a.m.	3,8	10,5	8,0	1,1
11:39 a.m. - 11:45 a.m.	3,8	60,2	5,0	1,1
Promedio en 1 hora	3,8	69,1	26,4	1,1

Fuente: EnviroLab, S.A., 2018.

Campaña Agosto, 2018. Área de Proyecto.

Hora inicial: 13:20 PM Hora final: 14:20 PM Fecha: 25/agosto/2018

Medición	Parámetro					
	T (ºC)	Humedad (%)	Velocidad viento (m/s)	Oxigeno %	CO	NO2
					microg/m3	microg/m3
1	32	57.90%	1.4	15.6	0.3	0.1
2	33	58.40%	1.1	15.8	0.4	0.2
3	31	59.50%	0.9	15.4	12.4	0.5
4	32	60.30%	1.8	15.6	1.1	0.3
5	33	59.20%	2.3	15.2	0.5	0.2
7	34	58.70%	3.4	15.8	0.1	0.1
8	35	57.10%	1.4	15.6	0.2	0.2
Promedio	32.86	58.73%	1.76	15.57	2.14	0.23
Máximo	35	0.603	3.4	15.8	12.4	0.5
Mínimo	31	0.571	0.9	15.2	0.1	0.1

Hora inicial: 13:20 Hora final: 14:20 AM Fecha: 25/agosto/2018		
Punto	**Caracterización**	**PM 10 (microg/m3)**
1	Máximo	13.7
	Mínimo	8.2
	Promedio (1 hora)	10.1

MUESTRA	HORA		microg/m3
1	01:20		1.316
2	01:25		8.947
3	01:30		5.789
4	01:35		5.526
5	01:40		4.737
6	01:45		4.211
7	01:50		3.158
8	01:55		3.684
9	02:00		8.947
10	02:05		8.947
11	02:10		5.526
12	02:15		1.053
Máximo			8.947
Mínimo			1.053
Promedio			5.154

Fuente: Ambitek, S.A., 2018.

De los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- Los resultados obtenidos para dióxido de azufre (SO2), se encuentran por debajo del promedio anual de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá, que es de 80 µg/m3N. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro con la norma, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas (365 µg/m3N), durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición.
- Los resultados obtenidos para dióxido de nitrógeno (NO2), se encuentran por debajo del promedio anual de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá, que es de 100 µg/m3N. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro con la norma, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas (150 µg/m^3N), durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición.
- Los resultados obtenidos para monóxido de carbono (CO), se encuentran por debajo del promedio en 8 horas (10,000 µg/m3N), de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro con la norma, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 1 hora (30,000 µg/m3N), durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición.
- Los resultados obtenidos para el material particulado (PM-10), se encuentran por debajo del promedio permitido en 24 horas de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá, 150 µg/m^3N.

Lo antes mencionado permite concluir que la calidad de aire ambiental de la zona es muy buena, principalmente por el hecho de que no se desarrollan actividades industriales ni existe un alto flujo vehicular, actividades que, usualmente, son las que adicionan contaminantes al aire.

6.7.1 Ruido

Con respecto a los sitios de monitoreo de ruido ambiental, en la misma fecha de las campañas de monitoreo de calidad de aire ambiental, se midieron en las mismas estaciones establecidas

para medir la calidad de aire, los niveles de ruido ambiental en la zona.

Los resultados se presentan completos en el Anexo 4. Estos resultados indican que los niveles sonoros en la zona fueron de 50.3 dB(A) y 54.2 dB(A), en cada punto respectivamente, lo cual, comparado con el Decreto Ejecutivo No.1 de 2004, que establece 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.), muestra que no se generan niveles sonoros que sobrepasen los valores permisibles. Se considera que estos niveles sonoros pueden ser generados por las actividades antrópicas puntuales y presencia de fauna silvestre y animales domésticos en el lugar. Al igual que en el caso del monitoreo de calidad de aire, se realizaron dos campañas (junio y agosto, 2018).

Tabla 6- 8. Resultados del Monitoreo de Ruido Ambiental. Campaña Junio, 2018. Área de Proyecto.

Punto No.1 en horario diurno						
Lugar despejado frente al tanque de agua gris			**Zona**	**Coordenadas UTM (WGS84)**	**Duración**	
			17P	0653695 m E 1055564 m N	**Inicio**	**Final**
					09:25 a.m.	10:25 a.m.
Condiciones atmosféricas durante la medición						
Descripción cuantitativa				**Descripción cualitativa**		
Humedad relativa (%)	**Velocidad del viento** (m/s)	**Presión Barométrica** (mm de Hg)	**Temperatura** (°C)	Cielo despejado. Superficie de césped por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.		
73,3	0,8	752,8	30,9			
Condiciones que pudieron afectar la medición: Ruido de aves						
Resultados de las mediciones en dBA				**Observaciones**		
L_{eq}	L_{max}	L_{min}	L_{90}	Ninguna.		
50,3	84,9	42,8	43,4			

Punto No.2 en horario diurno						
Entrada al proyecto cerca de la vía principal			**Zona**	**Coordenadas UTM (WGS84)**	**Duración**	
			17P	0653249 m E 1055935 m N	**Inicio**	**Final**
					10:30 a.m.	11:30 a.m.
Condiciones atmosféricas durante la medición						
Descripción cuantitativa				**Descripción cualitativa**		
Humedad relativa (%)	**Velocidad del viento** (m/s)	**Presión Barométrica** (mm de Hg)	**Temperatura** (°C)	Cielo despejado. Superficie de césped por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.		
70,2	0,8	759,7	30,7			
Condiciones que pudieron afectar la medición: Ruido de aves y flujo vehicular						
Resultados de las mediciones en dBA				**Observaciones**		
L_{eq}	L_{max}	L_{min}	L_{90}	Ninguna.		
55,2	91,0	36,2	42,6			

Fuente: EnviroLab, S.A., 2018.

Campaña Agosto, 2018. Área de Proyecto.

P1	1056336 mE	0653135 mN	14 msnm

Hora inicial: 13:20 Hora final: 14:20 Fecha: 25/agosto/2018		
Punto	**Caracterización**	**Valor (dBA)**
1	Máximo	63.5
	Mínimo	51.30
	Promedio (1 hora)	54.2
Total de registros		725

Fuente: Ambitek, S.A., 2018.

6.7.2 Olores

Durante las inspecciones de campo realizadas en el mes de junio del 2018, se puede indicar que dentro del área del proyecto no se percibieron olores intensos o molestos a la percepción humana.

Como principal técnica de medición se empleó el umbral de olor, que es un valor teórico obtenido a partir de un porcentaje especificado de la población. Es importante indicar que no es un hecho fisiológico o una constante física, sino que representa un valor estadístico; y para ello la identificación de olores se realizó a través del sentido del olfato de los participantes en la inspección de campo, así como se preguntó a miembros de la comunidad más cercana sobre su percepción a olores molestos.

Debido a que la República de Panamá, no cuenta con normativa para olores, el análisis de olores en el área del proyecto se apoyó en la escala de percepción de olores de la Air & Waste Management Association (1995), que utiliza la siguiente metodología:

Tabla 6- 9. Escala de Intensidad de Olores.

Escala	Intensidad de Olores
1	No se percibe olor
2	Levemente perceptible (umbral de detección)
3	Perceptible, pero no identificable
4	Fácilmente perceptible (umbral de reconocimiento)
5	Fuerte
6	Repulsivo

Fuente: Air & Waste Management Association, 1995.

En el área de proyecto, se estableció una estación de monitoreo, en el mismo sitio donde se midió calidad de ruido (coordenadas 1056336 mE y 0653136 mN), a 14 msnm, donde la percepción de olores fue de 1, a pesar de que la zona es agroganadera. Según la Escala Beaufort de viento, al momento de la medición se estimó en Fuerza 1: Aire ligero. No se percibieron olores que presupongan algún tipo de contaminación atmosférica, por efectos de algún tipo de generación de gases u olores provenientes de fábricas y otras actividades antrópicas significativas ya que no existen en el sitio del Proyecto.

6.8 Antecedentes sobre vulnerabilidad frente a amenazas naturales del área

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud (www.paho.org), Panamá es un país donde los desastres naturales no son muy frecuentes.[11]Cuando ocurren, están asociados principalmente a dos tipos de fenómenos: sismicidad e inundaciones, aunque, se han producido algunos eventos de deslizamientos en lugares puntuales de la República de Panamá. Sin embargo, la percepción común es que en Panamá no ocurren desastres naturales y esta percepción se deriva de que estos eventos se consideran cotidianos y de pequeña escala.

Sin embargo, un informe del año 2013[12] señala que *Panamá es un país con alto grado de exposición e impactos ocasionados por desastres naturales, los cuales durante los últimos 23*

[11] PAHO. Descargado el 24 de julio de 2018 de https://www.paho.org/disasters/index.php?option=com_content&view=article&id=635:gestion-de-riesgo-panama&Itemid=780&lang=en

[12] Gordón, C. (2014). Caracterización de la ocurrencia e impacto por desastres naturales de origen natural en Panamá. 1990-2013. Universidad Santa María La Antigua. Investigación Pensamiento Crítico. Vol. 2, No. 5, septiembre-diciembre, 2014, pp.04-25

años han afectado la vida de medio millón de personas, además de 100 mil viviendas y ocasionando daños económicos por al menos US$353.43 millones.[13]

El cambio climático ha venido ejerciendo influencia en la frecuencia e intensidad de las lluvias en varias regiones de Panamá, lo que ha afectado el registro de inundaciones y la extensión de sus daños. Según el Estudio *Sitios Importantes para Desastres Naturales* realizado por el Banco Mundial (BM), Panamá se encuentra en la posición 14 entre los países más expuestos a múltiples amenazas, con el 15% de su territorio expuesto a desastres y 12% de su población vulnerable a dos o más amenazas. Entre estas amenazas y de interés para el área del Proyecto, se encuentran dos:

- Eventos por alteraciones de tipo hidrometeorológico. Precipitaciones más intensas en lapsos de tiempo cortos hacen estragos producto de la ocupación desordenada del territorio y la degradación de ecosistemas frágiles. Según el BM, de 10 eventos con mayor impacto económico ocurridos entre 2004 y 2013, 9 estuvieron relacionados con tormentas e inundaciones.
- Sismos (incluyendo riesgo de tsunamis). Panamá es un país de alta sismicidad, aunque se concentra, principalmente, en la zona occidental del país. Sin embargo, con cierta frecuencia se producen sismos en la provincia de Panamá y Darién y sismos en Colombia que se perciben hasta el área del Proyecto. En cuanto al tema de los tsunamis, se estima que, de darse terremotos de 7 Ms o mayores con epicentros fuera de la costa o muy cercanos a esta, se pudieran producir tsunamis que pudieran impactar las zonas costeras del Pacífico y del Caribe (como es el caso de las localidades beneficiarias del Proyecto).

Por su parte, el estudio del Dr. Gordón señala que, durante el periodo 1990 a 2013 se registraron en la República de Panamá un total de 2,717 eventos de origen natural, de los cuales 57% corresponden a inundaciones, 17% a vendavales/vientos fuertes y 15% a deslizamientos. La mayor parte de estos eventos se han registrado fuera de la provincia de Colón. Sin embargo, cuando se analizan las afectaciones a viviendas, Cativá en Colón ocupa el tercer lugar con afectaciones. Este estudio incluyó un mapa con las principales amenazas naturales de Panamá,

[13] IDEM. Pág. 4.

del que se desprende que las dos principales amenazas en el área de influencia del proyecto se refieren a inundaciones y deslizamientos.

6.9 Identificación de los sitios propensos a inundaciones

Si bien el área de influencia del Proyecto no destaca entre los lugares mayormente afectados por inundaciones en la República de Panamá y el índice de riesgo manifiesto es entre 1 y 2 (muy bajo) según el Atlas Ambiental de Panamá, una revisión de fuentes secundarias (noticias) permitió conocer algunos eventos que permiten identificar sitios propensos a inundaciones:

- Crecida de la Quebrada Guinea afectó a la localidad de Portobelo. Diciembre, 2010.[14]
- Inundaciones en María Chiquita en Portobelo. 60 viviendas afectadas. Nacional FM, 10 de diciembre, 2012.
- Desbordamiento de quebrada en La Guaira, Portobelo, afectó 39 viviendas. Una vivienda fue pérdida total por deslizamiento. Panamá América, 14 de noviembre, 2015.
- Tromba marina en Portobelo. Sin afectaciones. La Estrella de Panamá, 7 de mayo de 2016.
- Ríos de Nombre de Dios, Portobelo y otros. Desbordados por lluvias. Telemetro, 5 de enero de 2018.
- Desborde del río Cascajal en Nuevo Tonosí. Dejó incomunicados los distritos de Portobelo y Santa Isabel. Mi Diario, 5 de enero de 2018.
- Quebrada en Portobelo (sin nombre). Su desbordamiento causó daños en 23 viviendas. La Prensa, 4 de junio, 2018.
- Dos quebradas en Portobelo. Inundan la localidad de Portobelo. TVN, 4 de junio de 2018. Se menciona en la noticia la problemática de las alcantarillas. SINAPROC reafirma las afectaciones a 23 viviendas y el riesgo a deslizamiento de montañas aledañas.
- Inundaciones en Portobelo y Playa Langosta, El Siglo, 24 de agosto de 2019.
- Afectaciones a varias casas por desborde de Río Piedra y Playa Langosta, en Portobelo, Mi Diario, 30 de junio de 2020.

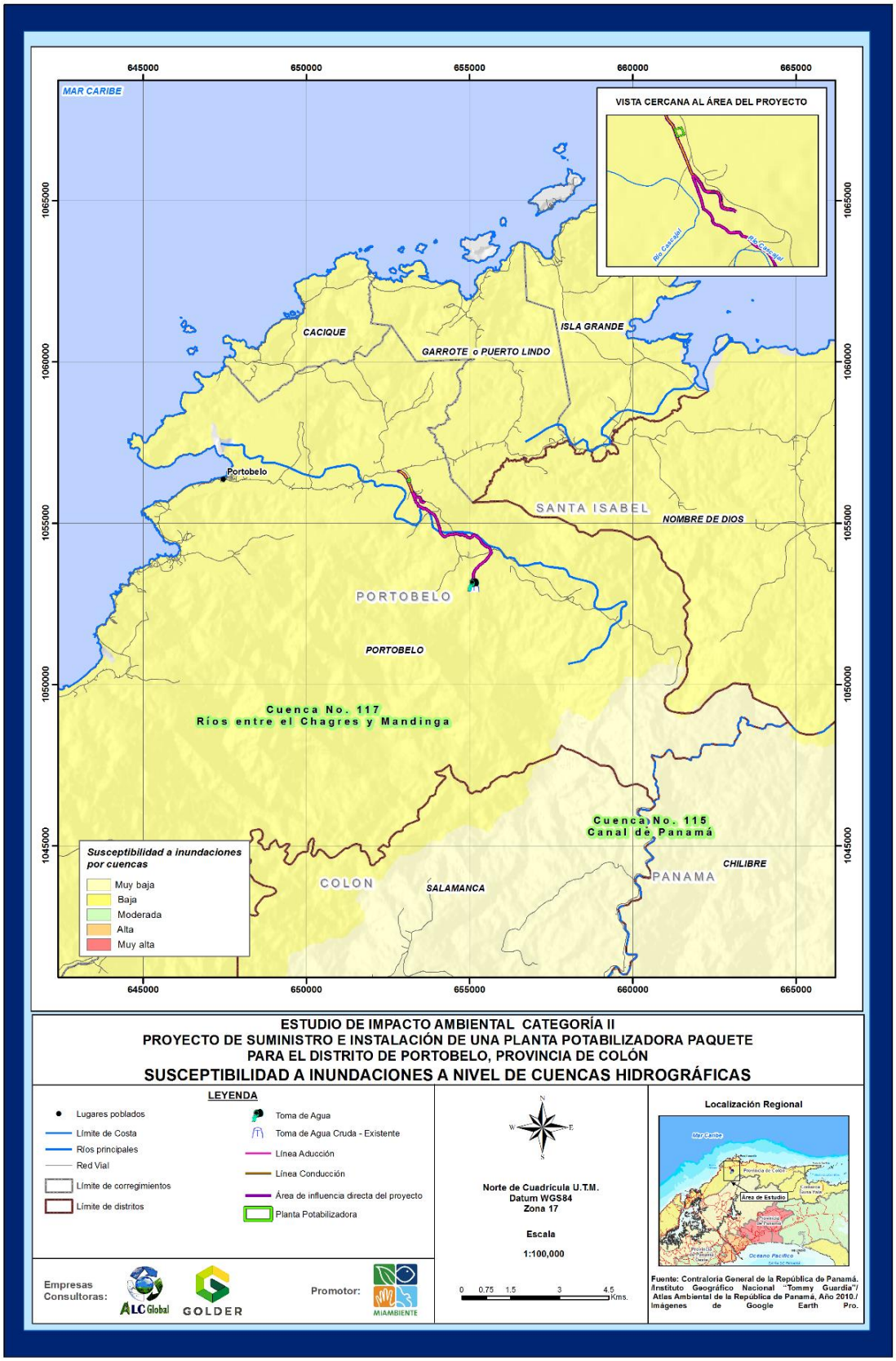
En la Figura 6-18, se muestra la susceptibilidad del área de proyecto a inundaciones.

14 Cid, P. y Casini, L. (2017). Plan de Estrategias para la Protección y Conservación de los Fuertes de Portobelo y San Lorenzo. Universidad Santa María La Antigua. Revista Investigación y Pensamiento Crítico. Vol. 5, No. 1, enero-abril, 2017. Pp 41-64.

FIGURA 6-18

Susceptibilidad a Inundaciones en el área de proyecto

(mapa en la siguiente página)


645000
650000
655000
660000
665000
1065000
1060000
1055000
1050000
1045000
MAR CARIBE
VISTA CERCANA AL ÁREA DEL PROYECTO
Río Cascajal
CACIQUE
ISLA GRANDE
GARROTE o PUERTO LINDO
Portobelo
SANTA ISABEL
NOMBRE DE DIOS
PORTOBELO
PORTOBELO
Cuenca No. 117
Ríos entre el Chagres y Mandinga
Cuenca No. 115
Canal de Panamá
CHILIBRE
PANAMA
COLON
SALAMANCA
Susceptibilidad a inundaciones por cuencas
Muy baja
Baja
Moderada
Alta
Muy alta
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE
PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN
SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES A NIVEL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS
LEYENDA
Lugares poblados
Límite de Costa
Ríos principales
Red Vial
Límite de corregimientos
Límite de distritos
Toma de Agua
Toma de Agua Cruda - Existente
Línea Aducción
Línea Conducción
Área de influencia directa del proyecto
Planta Potabilizadora
Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17
Escala
1:100,000
0 0.75 1.5 3 4.5 Kms.
Localización Regional
Mar Caribe
Área de Estudio
Océano Pacífico
Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. /Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.
Empresas Consultoras:
ALC Global
GOLDER
Promotor:
MIAMBIENTE

6.10 Identificación de los sitos propensos a erosión y deslizamientos

El estudio realizado por el Dr. Gordón y citado previamente, señala que los deslizamientos es una de las dos principales amenazas naturales que afectan la provincia de Colón. Específicamente en el caso de Portobelo, las muertes por deslizamientos a nivel nacional se registraron principalmente en este distrito (16 muertes) durante el periodo estudiado (1990-2013).

En el año 2010, las intensas lluvias del mes de diciembre causaron muertes por causa de deslizamientos y, hacia la entrada de la localidad de Portobelo, afectaron incluso al Fuerte de Santiago, uno de los principales sitios históricos de esta región.[15]

La identificación de los riesgos mencionados en estos acápites se basa en información recopilada de fuentes secundarias y en conversatorios con autoridades locales. No se cuenta con datos precisos del área de proyecto sobre este tema.

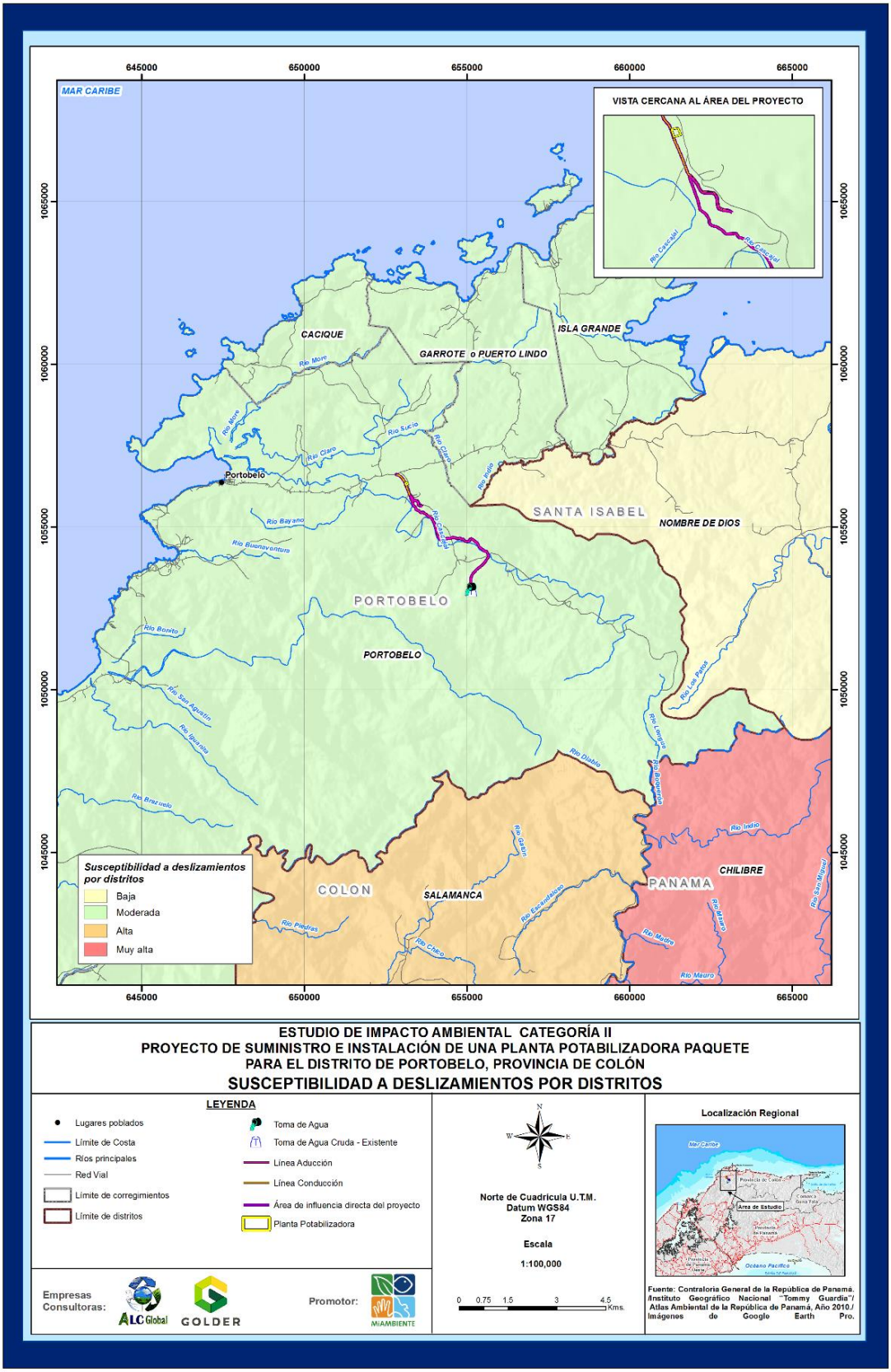
En la Figura 6-19 se muestra la susceptibilidad a deslizamientos del área de proyecto.

[15] Idem. P. 48.

FIGURA 6-19

Susceptibilidad a deslizamientos en el área de proyecto

(mapa en la siguiente página)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN

SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS POR DISTRITOS

LEYENDA

- Lugares poblados
- Límite de Costa
- Ríos principales
- Red Vial
- Límite de corregimientos
- Límite de distritos
- Toma de Agua
- Toma de Agua Cruda - Existente
- Línea Aducción
- Línea Conducción
- Área de influencia directa del proyecto
- Planta Potabilizadora

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala
1:100,000

0 0.75 1.5 3 4.5 Kms.

Localización Regional

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. /Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.

Empresas Consultoras: ALC Global, GOLDER
Promotor: MiAMBIENTE

7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

Juan Madrid, Diana Troetsch, Benedicto Valdés



Perezoso identificado en el área de estudio.
Foto: *J. Madrid, 2018*



Recorridos en el área de estudio
Foto: *J. Madrid*, 2018



Vegetación hacia el bosque de galería del río Cascajal
Foto: *J. Madrid, 2018*

En este capítulo se presentan los datos más relevantes recogidos, tanto de fuentes secundarias, como de giras de campo y monitoreos efectuados en el área de proyecto y el área de influencia directa del proyecto *Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá*, según se ha descrito en este EsIA para la flora presente en el área de influencia, así como la vegetación particular, uso de la vegetación (como frutales, forrajeo), importancia ecológica de los ecosistemas, importancia económica y el estado de conservación de las especies vegetales y bajo amenaza (según la Resolución No. AG – 0051-2008).

El área de estudio forma parte del Parque Nacional Portobelo y se ubica en una zona fuertemente intervenida por actividades agroganaderas, aunque con pequeños caseríos ubicados hacia la cercanía con la vía que va desde Portobelo a Nombre de Dios. La localidad más cercana formalmente constituida es Nuevo Tonosí. Mediante los recorridos de reconocimiento realizados y el análisis de los mapas de cobertura vegetal disponibles, se lograron identificar en el área de proyecto y área de influencia directa, diferentes formaciones vegetales, que van desde una vegetación densa hasta áreas abiertas utilizadas para la actividad agropecuaria.

Delimitación y Descripción del Área de Estudio

Con el objetivo de caracterizar la vegetación existente en las áreas potencialmente a ser

impactadas, se realizó una incursión a los lugares más relevantes dentro del área de estudio, diferenciándose tres zonas principales, tales como se describen a continuación.

- **Área de Proyecto:** comprende a una zona intervenida, cuyo uso ha sido el pastoreo de ganado (potrero) y que ha sido destinado para la construcción de la Planta Potabilizadora y rehabilitación de edificio existente. Presenta un paisaje amplio y abierto con escasos árboles dispersos y vegetación predominante a nivel del suelo, conformada mayormente por rastrojos y herbazales. En el lugar destacan especies pioneras como el guarumo (*Cecropia sp.*) y frutales como la ciruela traqueadora o jobito (*Spondias purpurea*), presentes en los cercos vivos de la zona. Entre algunas herbáceas y pequeños arbustos registrados en el área, se tiene a las familias Melastomataceae, Poaceae, Cyperaceae y Gleicheniaceae.
- **Área de Influencia Directa:** ubicada contiguamente al Área del Proyecto, presenta una conformación vegetal muy similar a la del área de Proyecto. Se registraron pocos árboles, ubicados de manera aislada, así como vegetación arbustiva con presencia de gramíneas, características de una zona intervenida. Especies como el nance (*Byrsonima crassifolia*), traqueadora o jobito (*Spondias purpurea*) y macano (*Diphysa americana*), forman parte de los cercos vivos presentes en el área.
- **Área de Sitio de Toma:** se localiza hacia el suroeste de la Planta Potabilizadora, a aproximadamente 5 km. Cabe precisar que en esta área no se efectuarán obras. Presenta una conformación vegetal más densa respecto a las demás áreas, con un bosque de galería que circunda y protege el cuerpo de agua (río Cascajal), así como un bosque primario conformado por grandes árboles maduros en los cuales predominan plantas epífitas y algunas especies representantes de la familia Orchidaceae, tales como *Pleurothallis sp*, *Guzmania sp y Philodendron sp.*

7.1 Características de la Flora

Según el Atlas Ambiental de la República de Panamá (ANAM, 2010), el Parque Nacional Portobelo (PNP), se encuentra dentro de la eco-región: Bosques Húmedos del lado Atlántico

del Istmo. Se caracteriza por una vegetación donde predomina el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas bastante intervenido, con algunos parches de bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas y bosques de tierras bajas poco intervenidas. La zona de vida que predomina, según Holdridge, es el bosque muy húmedo tropical.[16]

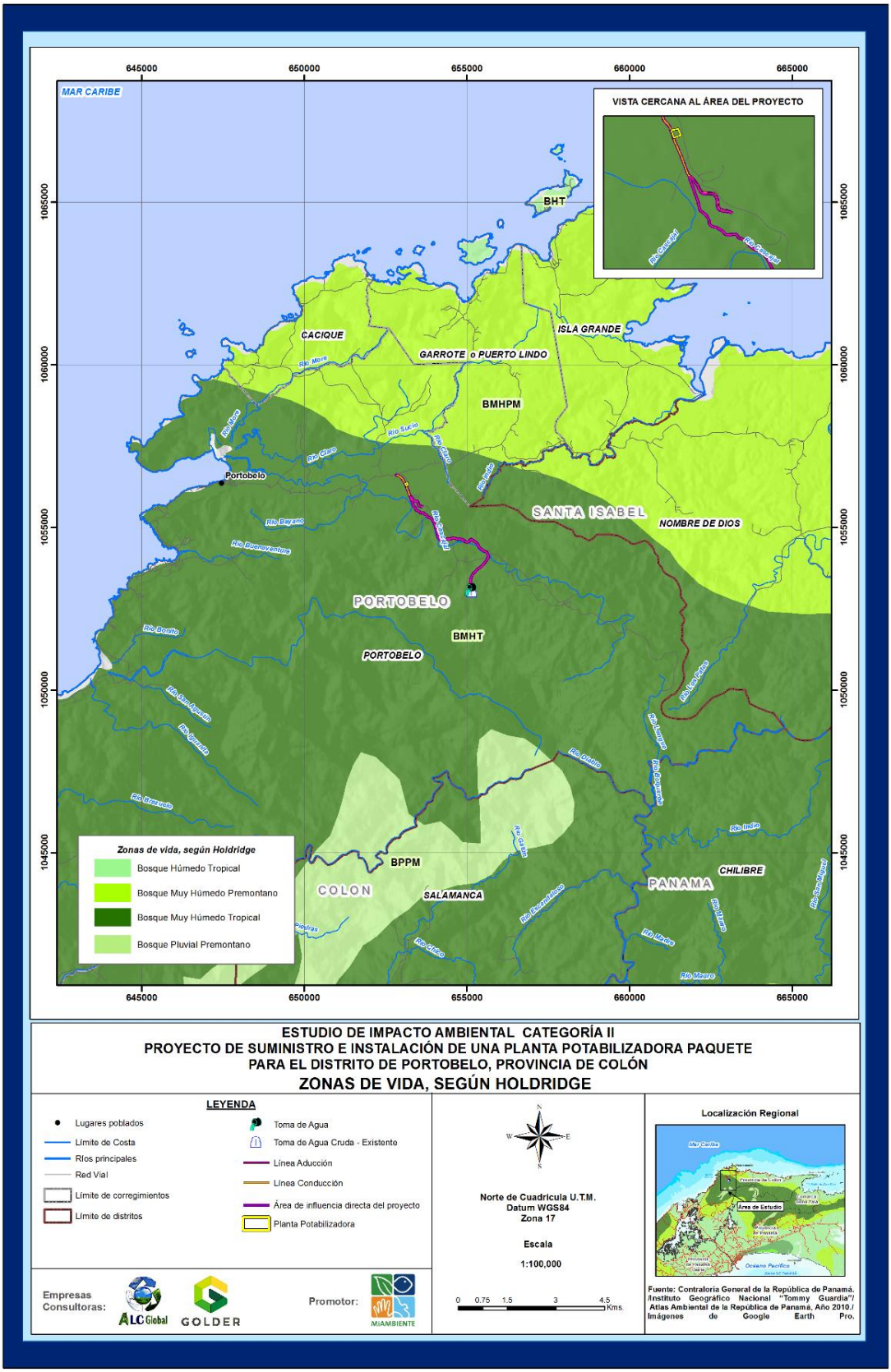
Las zonas de vida estudiadas se muestran en la Figura 7-1.

[16] ANAM (2010). Atlas Ambiental de la República de Panamá.

FIGURA 7-1

Zonas de Vida en el área de estudio

(mapa en la siguiente página)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN
ZONAS DE VIDA, SEGÚN HOLDRIDGE

LEYENDA

- Lugares poblados
- Límite de Costa
- Ríos principales
- Red Vial
- Límite de corregimientos
- Límite de distritos
- Toma de Agua
- Toma de Agua Cruda - Existente
- Línea Aducción
- Línea Conducción
- Área de influencia directa del proyecto
- Planta Potabilizadora

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala
1:100,000

0 0.75 1.5 3 4.5 Kms.

Localización Regional

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. /Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.

Empresas Consultoras: ALC Global, GOLDER
Promotor: MIAMBIENTE

Sitios de Muestreo

- **Área de Proyecto:** Si bien este polígono fue recorrido en su totalidad, la ubicación referencial de esta área corresponde a las coordenadas 17 P 653563 E y 1078335 N, a 79 msnm de altitud, que se ubicaron a la entrada de la propiedad.
- **Área de Influencia Directa:** Esta área corresponde a un polígono de aproximadamente 3,500 metros cuadrados, en el que se incluye accesos y sitios donde se realizarán las obras de instalación de tuberías. (Ver Figura 7-2). Este polígono fue recorrido en su totalidad para el componente biológico. Algunos puntos de interés se ubican en las coordenadas 653131 E y 1056226 N; 653187 E y 1056174 N.
- **Área de Sitio de Toma:** se localiza hacia el suroeste de la Planta Potabilizadora, a aproximadamente 5 km. Cabe precisar que en esta área no se efectuarán obras. La ubicación referencial de esta área corresponde a las coordenadas a 17 P 649561 E y 1065570 N, a 142 msnm de altitud. Este punto se tomó hacia la entrada de la parcela a analizar.

Los sitios de muestreo de flora se muestran en la Figura 7-2 y los sitios de muestreo de fauna se muestran en la Figura 7-3.

FIGURA 7-2

Sitios de muestreo de flora

(mapa en la siguiente página)

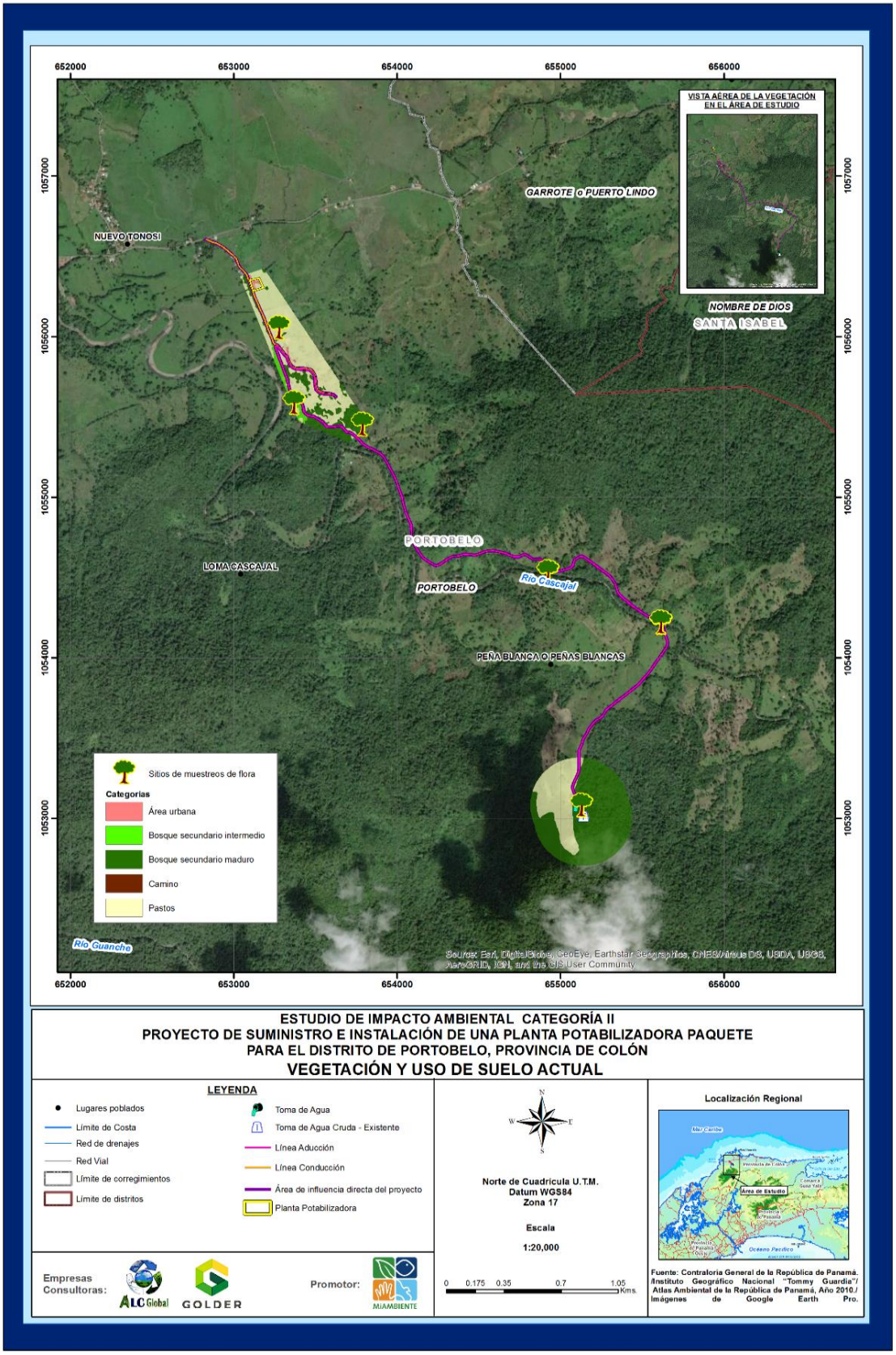
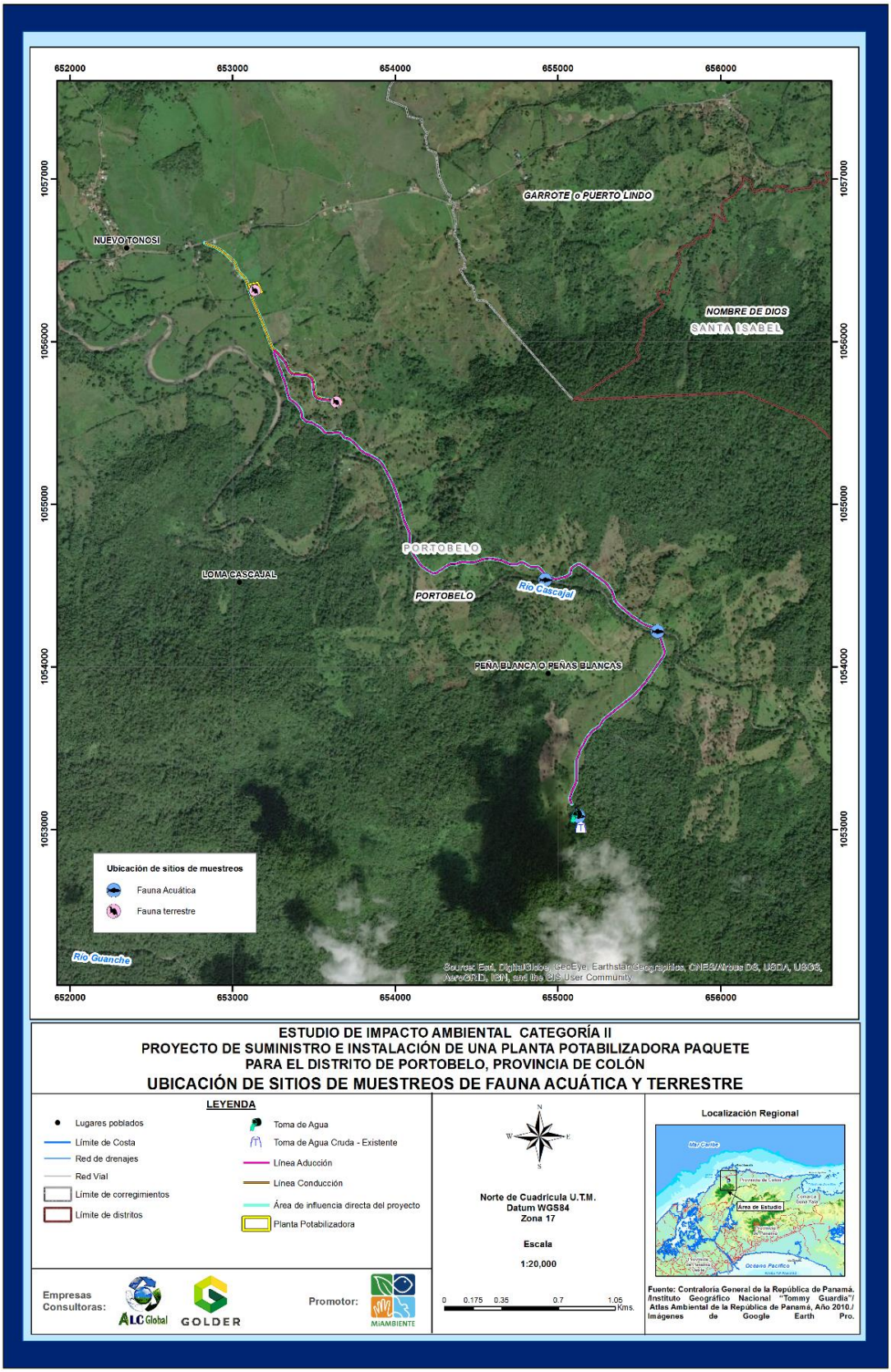

652000
653000
654000
655000
656000
1057000
1056000
1055000
1054000
1053000
VISTA AÉREA DE LA VEGETACIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO
GARROTE o PUERTO LINDO
NUEVO TONOSI
NOMBRE DE DIOS
SANTA ISABEL
PORTOBELO
LOMA CASCAJAL
PORTOBELO
Río Cascajal
PEÑA BLANCA O PEÑAS BLANCAS
Río Guanche
Sitios de muestreos de flora
Categorías
Área urbana
Bosque secundario intermedio
Bosque secundario maduro
Camino
Pastos
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE
PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN
VEGETACIÓN Y USO DE SUELO ACTUAL
LEYENDA
Lugares poblados
Límite de Costa
Red de drenajes
Red Vial
Límite de corregimientos
Límite de distritos
Toma de Agua
Toma de Agua Cruda - Existente
Línea Aducción
Línea Conducción
Área de influencia directa del proyecto
Planta Potabilizadora
Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17
Escala
1:20,000
0 0.175 0.35 0.7 1.05 Kms.
Localización Regional
Área de Estudio
Empresas Consultoras:
ALC Global
GOLDER
Promotor:
MIAMBIENTE
Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. /Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.

FIGURA 7-3

Sitios de muestreo de fauna

(mapa en la siguiente página)


652000
653000
654000
655000
656000
1057000
1056000
1055000
1054000
1053000
GARROTE o PUERTO LINDO
NUEVO TONOSI
NOMBRE DE DIOS
SANTA ISABEL
PORTOBELO
LOMA CASCAJAL
PORTOBELO
Río Cascajal
PEÑA BLANCA O PEÑAS BLANCAS
Río Guanche
Ubicación de sitios de muestreos
Fauna Acuática
Fauna terrestre
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE
PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN
UBICACIÓN DE SITIOS DE MUESTREOS DE FAUNA ACUÁTICA Y TERRESTRE
LEYENDA
Lugares poblados
Límite de Costa
Red de drenajes
Red Vial
Límite de corregimientos
Límite de distritos
Toma de Agua
Toma de Agua Cruda - Existente
Línea Aducción
Línea Conducción
Área de influencia directa del proyecto
Planta Potabilizadora
Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17
Escala
1:20,000
0 0.175 0.35 0.7 1.05 Kms.
Localización Regional
Área de Estudio
Océano Pacífico
Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. /Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.
Empresas Consultoras:
ALC Global
GOLDER
Promotor:
MIAMBIENTE

Identificación de los Especímenes

Para el inventario de la flora común de las áreas estudiadas se consideró solamente el grupo de las plantas vasculares (helechos y aliados, gimnospermas y angiospermas). Se tomaron fotos *in situ* de las plantas y en algunos casos los especímenes fueron colectados para posteriormente ser procesados en laboratorio. Para la identificación taxonómica de la composición florística de las áreas de influencia se usaron las obras literarias como la *Flora de Panamá* (Woodson y Schery 1943-1980), *Manual de Plantas de Costa Rica* (Hammel *et al.* 2003), Rincón *et al.* (2009), *Árboles y Arbustos de Panamá* (Carrasquilla 2005), *Trees of Panama and Costa Rica* (Condit et al. 2009), *Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá* (Correa *et al.* 2004), además de algunas guías pictóricas. En la mayoría de los casos, el nivel de identificación fue hasta especie, solo algunas fueron identificadas hasta nivel de género o familia, debido a que las mismas no presentaron etapa de floración, lo cual es fundamental para su reconocimiento. Aquellos individuos que no se lograron asignar a un grupo taxonómico fueron designaron por morfoespecies, criterio basado en la identificación de un taxa a través de características fácilmente distinguibles por el especialista.

Procesamiento de los Datos Recolectados

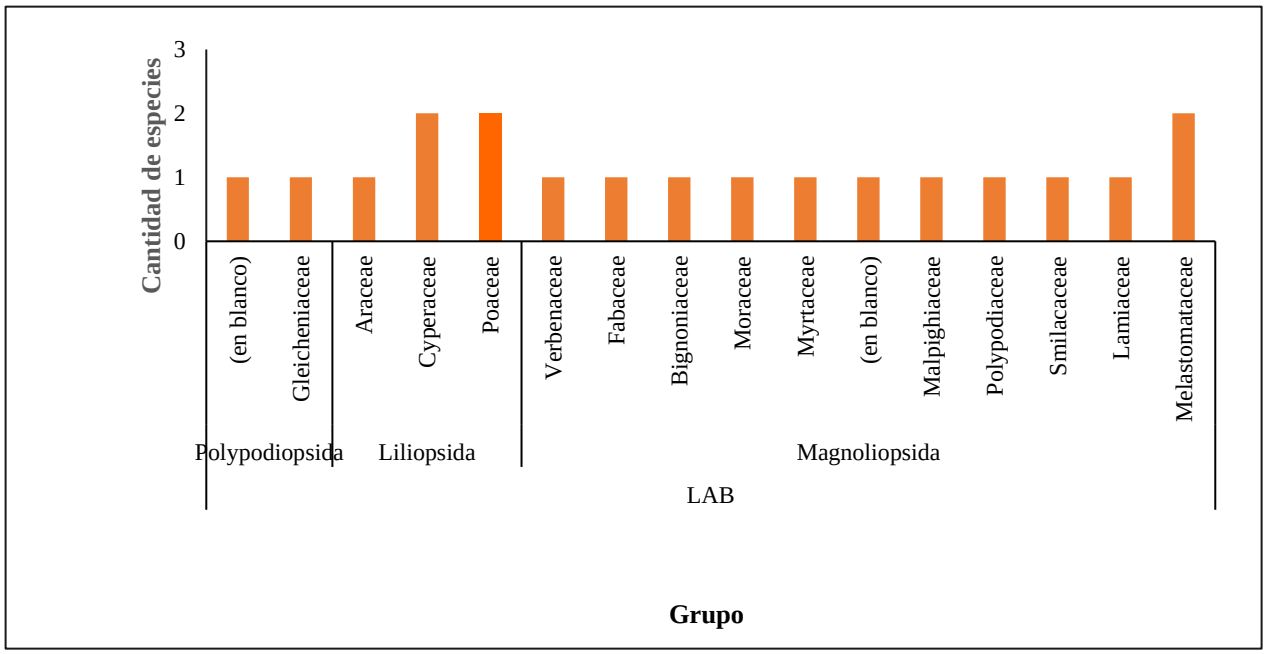
Posterior a la identificación de las especies vegetales se procedió a realizar el análisis de la información tal como:

- Clasificación de acuerdo con el hábito de crecimiento: árbol, arbusto, herbáceo, epífita o bejuco,
- Zonas de Vida,
- Descripción de la composición taxonómica de la flora presente en las áreas evaluadas.
- Abundancia, diversidad y dominancia de especies, entre otros aspectos.
- Importancia de las especies vegetales de acuerdo con su estado de conservación (según Resolución No. AG – 0051-2008), así como a los usos por parte de la población.

Área de Estudio 1: ÁREA DE PROYECTO

Composición Taxonómica de la Flora

En el área se reportaron 19 especies, distribuidas en 14 géneros y 14 familias. La Clase Magnoliopsida fue la mejor representada, con 12 especies (63 %), seguido de la Clase Liliopsida con 5 especies (26 %) y finalmente la Clase Polypodiopsida con 2 especies (11 %, Figura 7-4).

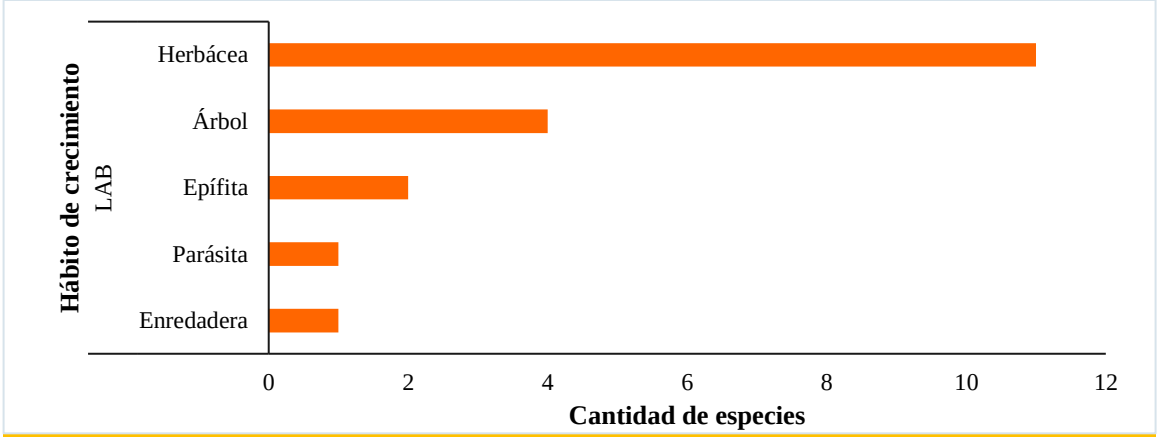


Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Figura 7-4. Composición de la flora en el área de Proyecto.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener de ocurrencia de especies indica una diversidad de H'=2.94, el cual está dentro del rango de diversidad alta (mayor a H'=2.7) y es menor en comparación a la diversidad observada en el Bosque Primario. El índice de Margalef indica una diversidad media de DMg=6.11, la cual es menor en comparación a la diversidad presentada en Bosque Primario.

Según el hábito de crecimiento, se reporta que predominó el herbáceo, con 11 especies (58 %); seguido del hábito de árbol, con 4 especies (21 %); el hábito epífito presentó 2 especies (11 %) y los parásitos y enredaderas, 1 especie cada uno (5 %) (Figura 7-5).



Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Figura 7-5. Especies observadas en el sitio propuesto para la Planta Potabilizadora, según su hábito de crecimiento.

Caracterización de la Vegetación del área de estudio



Figura 7-6. Vegetación característica del área de Proyecto.

Árboles Aislados

El área presentó poca densidad de árboles, aislados, con un DAP ≥ 10 cm por área de parcela establecida, de aproximadamente 0.01 árboles/m^2, lo que es característico de áreas de potreros. Se destacaron especies frutales tales como el “nance” *Byrsonima crassifolia* o la “guayaba” *Psidium guajava*. Los árboles presentaron alturas de hasta 4 m. No obstante, los árboles presentes albergan diversidad epífita. También se registró una plántula de “Roble” (*Tabebuia* sp.). No se observó la presencia de bosque intervenido en el área de Proyecto.

Herbazales

Es la vegetación predominante del área se destacan principalmente especies pertenecientes a la Familia Poaceae, la cortadera *Cyperus* sp., dormidera *Mimosa púdica,* entre otros. Se observaron especies de rastrojos como helechos (*Gleichenia* sp.), botoncillo (*Richardia scabra*).

Epífitas

Los árboles aislados del área de Proyecto actúan como “islas” brindando refugio a plantas epífitas. Se registraron especies como *Philodendron radiatum* y *Microgramma lycopodioides*. Se observaron hemiepífitas tales como *Philodendron radiatum* y la parásita *Ficus* sp. Se detectó escasez de hospederos y poca proximidad entre los árboles presentes.

Rastrojos

El área está dominada principalmente por gramíneas. Los rastrojos contienen arbustos pequeños pertenecientes a la Familia Melastomataceae y la especie *Gleichenia* sp., la cual es característica de sitios intervenidos. Se observaron enredaderas en el área. Se observan pocas plántulas y un área intervenida.

Áreas intervenidas y especies pioneras

La especie de helecho *Gleichenia* sp. es característica de áreas intervenidas, predominando en zonas de pendientes. En el área se observaron especies comunes de potreros y rastrojos, tales como helechos y hierbas.

Tabla 7-1. Listado de las especies observadas en el área de Proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
ÁRBOLES		
Bignoniaceae	*Tabebuia* sp. (41)	Roble
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth	Nance
Melastomataceae	*Miconia* sp. (48)	S/N
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Guayaba
HERBÁCEAS		
Cyperaceae	*Cyperus* sp. (50)	Cortadera
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler	Estrellita
Fabaceae	*Mimosa pudica* L.	Dormidera
Lamiaceae	Morfo sp. (55)	S/N
Melastomataceae	Morfo sp. (49)	S/N
Poaceae	*Oplismenus* sp. (47)	Pajita de ratón
Poaceae	Morfo sp. (45)	Rattan
Morfoespecies	Morfo sp. (50)	S/N
	Morfo sp. (51)	Helecho
EPÍFITAS		
Araceae	*Philodendron radiatum* Schott	Filodendro
Polypodiaceae	*Microgramma lycopodioides* Copel	Helecho
PARÁSITAS		
Moraceae	*Ficus* sp. (32)	Mata palo
ENREDADERAS		
Smilacaceae	*Smilax* sp. (52)	S/N

Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Importancia Ecológica

Las semillas de las gramíneas son importantes para la dieta de diferentes aves y los diferentes árboles frutales como el Nance (*Byrsonima crassifolia*) también ofrecen alimento a la fauna del área. El ecosistema de herbazales ofrece refugio a diferentes tipos de aves y reptiles. De la misma manera, los árboles aislados actúan como “islas” para la conservación de especies epífitas.

Importancia económica

Los árboles frutales que brindan alimento y fueron observadas en el área son, principalmente el Nance (*Byrsonima crassifolia*) y Guayaba (*Psidium guajava*). Especies herbáceas son

utilizadas para el pastoreo del ganado (Tabla 7-2).

Tabla 7-2. Especies vegetales de importancia económica en el área de Proyecto.

Nombre científico	Nombre común	Uso
Malpighiaceae		
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth	Nance	Frutal
Myrtaceae		
Psidium guajava L.	Guayaba	Frutal

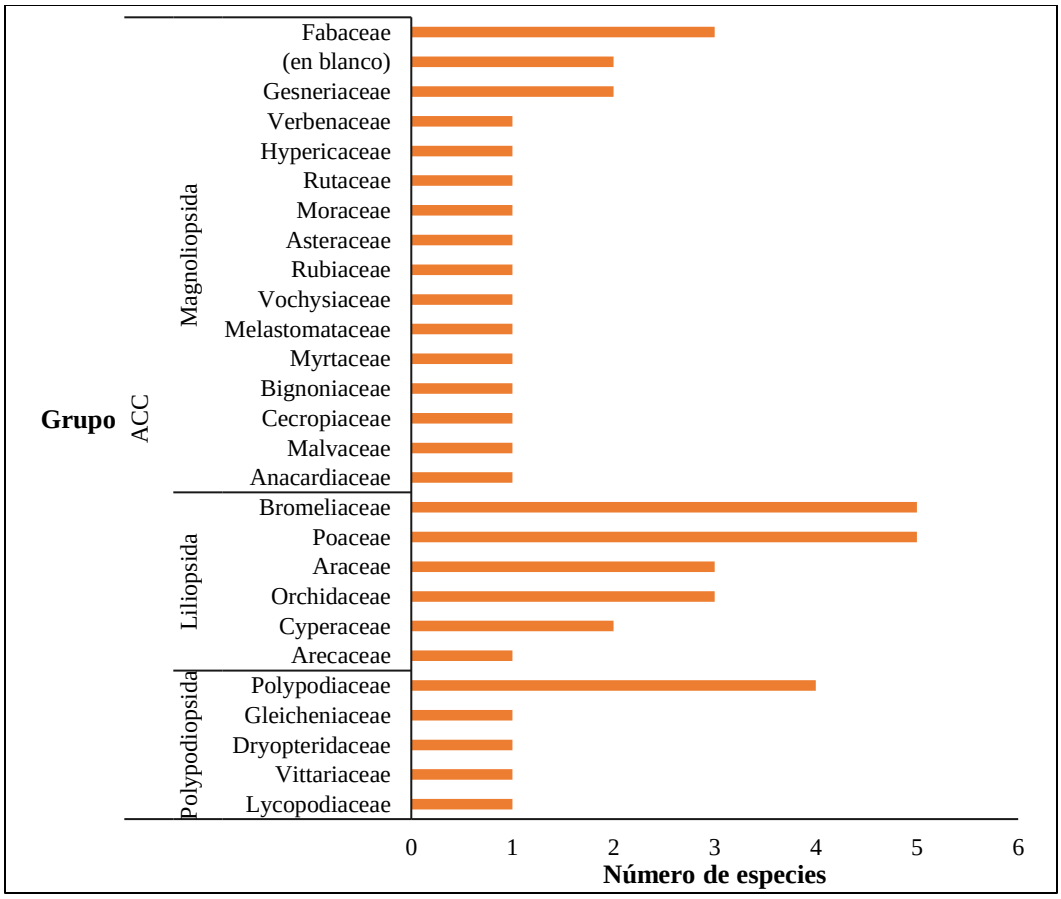
Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Área de Estudio 2: ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Composición Taxonómica de la Flora

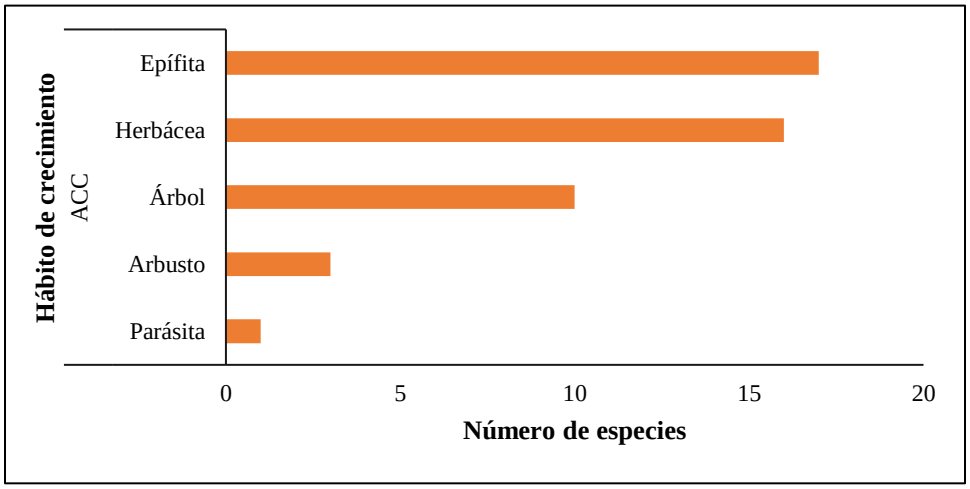
En el recorrido del área de influencia directa se reportaron 47 especies, distribuidas en 38 géneros y 22 familias. Se registró la Clase Magnoliopsida como la mejor representada, con 20 especies (43 %), seguido de la Clase Liliopsida con 19 especies (40 %) y la Clase Polypodiopsida con 8 especies (17 %) (Figura 7-7).

De acuerdo con el hábito de crecimiento el tipo predominante fue el epífito, con 17 especies (36%); seguido del hábito herbáceo, con 16 especies (34 %). Asimismo, el hábito arbóreo registró 10 especies (21 %), mientras que solo se registraron 3 especies para los arbustos (6 %) y 1 especie con hábito parásito (2 %) (Figura 7-8).



Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Figura 7-7. Composición de la flora en el área de influencia directa del Proyecto.



Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Figura 7-8. Especies observadas en el área de influencia directa, según su hábito de crecimiento.

Se determinó que el índice de diversidad de Shannon-Wiener para la frecuencia de especies en el área de acceso fue de **H'=3.85**, el cual está dentro del rango de diversidad alta (H'=2.7) y es mayor en comparación a la diversidad en el Bosque Primario y el Potrero. Esto debido a la mayor que extensión de terreno cubierta en esta zona, que comprende un polígono de, aproximadamente, 3,500 metros cuadrados en total). El índice de Margalef indica una diversidad media de **DMg=11.95**, que también es mayor en comparación a la diversidad de los sitios anteriormente mencionados.

Caracterización de la vegetación en el Área de Influencia Directa



Vegetación al borde del camino de acceso.
Foto: B. Valdés, 2018



Vegetación en parte del área de estudio.
Foto: B. Valdés, 2018



Potreros con pastos. Area intervenida.
Foto: B. Valdés, 2018



Plantas con epifitas.
Foto: B. Valdés, 2018

Figura 7-9. Vegetación característica en el Área de Influencia Directa del Proyecto

Árboles aislados

La mayoría de los sitios corresponden a áreas de pastoreo, con grandes extensiones de sabanas con árboles aislados, algunos de los cuales son remanentes de bosque primario, tal es el caso del naranjito (*Swartzia simplex*), mientras que otros corresponden a especies introducidas como el marañón curazao (*Syzygium malaccense*) o el limón (*Citrus sinensis*). Se observaron fragmentos de bosques de galería y además cercas vivas en el polígono estudiado.

Herbazales

Se observó la paja canalera *Saccharum spontaneum* y Bambú (*Chusquea sp.*) a orillas del camino, la cortadera *Cyperus* sp. y la dormidera *Mimosa pudica*, entre otros. Se reportaron hierbas características de sitios intervenidos como especies del género *Gleichenia* y *Lycopodium.* También la presencia de hierbas forrajeras para el pastoreo, arbustos, poáceas y ciperáceas.

Epífitas

El hábito epífito fue predominante en este segmento. Se observó la presencia de estas en los árboles aislados a lo largo del recorrido, en la zona más cercana a la vía de acceso. Fue común encontrar bromelias como *Tillandsia brachycaulos*, *T. bulbosa*, *Catopsis nutans* y algunas orquídeas, tales como *Cohniella* sp.*, Catasetum* sp. Una especie de matapalo (*Ficus* sp.) fue observada también. Los árboles aislados representan un refugio importante para el establecimiento y sobrevivencia de poblaciones de estas plantas.

Rastrojos

El área está dominada principalmente por gramíneas, con pocos arbustos y pocos árboles. Especies pertenecientes a la Familia Melastomataceae se observaron a la orilla del camino, así como la arácea del género *Philodendron*. Se observaron como *Palicourea guianensis* y *Vismia* sp.

Áreas intervenidas y especies pioneras

Se han reportado numerosas especies intervenidas. Una de ellas es la paja canalera

Saccharum spontaneum, característico de áreas muy intervenidas. Además del guarumo *Cecropia* sp., la cual es una especie pionera indicadora de una sucesión temprana en el área. Otras especies relevantes pertenecieron a los géneros *Gleichenia* y *Lycopodium*.

Tabla 7-3. Listado de las especies observadas en el área de influencia directa del Proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
ÁRBOLES		
Anacardiaceae	*Spondias purpurea* L.	Ciruela traqueadora
Arecaceae	*Cocos nucifera* L.	Palma de pipa
Bignoniaceae	*Tabebuia* sp. (41)	Roble
Cecropiaceae	*Cecropia* sp. (42)	Guarumo
Fabaceae	*Swartzia simplex* (Sw.) Spreng.	Naranjita, Limoncillo
	sp. (33)	
Malvaceae	*Apeiba tibourbou* Aubl.	Peine de mono
Myrtaceae	*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry	Marañón curazao
Rutaceae	*Citrus sinensis* (L.) Osbeck	Limón
Vochysiaceae	*Vochysia ferruginea* Mart.	Flor de mayo
ARBUSTOS		
Hypericaceae	*Vismia* sp. (44)	sangrillo
Melastomataceae	Morfo sp. (39)	S/N
Rubiaceae	*Palicourea guianensis*	S/N
HERBÁCEAS		
Araceae	*Philodendron* sp. (27)	S/N
Asteraceae	Morfo sp. (37)	S/N
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler	Estrellita
	Cyperus sp. (26)	S/N
Fabaceae	*Desmodium* sp. (35)	Pega-pega
Gleicheniaceae	*Gleichenia* sp. (40)	Helecho
Lycopodiaceae	*Lycopodium* sp. (38)	Licopodio
Orchidaceae	*Bletia* cf. *purpurea* (Lam.) DC.	Orquídea
Poaceae	*Chusquea* sp. (54)	Bambú
	Oplismenus sp. (47)	S/N
	Saccharum spontaneum L.	Paja canalera
	Morfo sp. (28)	S/N
	sp. (45)	Rattan
Verbenaceae	*Richardia scabra* L.	Botoncillo

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Morfoespecies	Morfo sp. (30)	S/N
	Morfo sp. (31)	S/N
EPÍFITAS		
Araceae	cf. *Anthurium lentii* Croat & R.A. Baker	Anturio
	Philodendron ligulatum Schott	S/N
Bromeliaceae	*Catopsis nutans* (Sw.) Baker	Bromelia
	Guzmania sp. (29)	Bromelia
	Tillandsia brachycaulos Schltdl.	Bromelia
	Tillandsia bulbosa Hook.	Bromelia
	Morfo sp. (36)	Bromelia
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum* sp. (43)	S/N
Gesneriaceae	*Codonanthe macradenia* Donn. Sm.	S/N
	Morfo sp. (25)	S/N
Orchidaceae	*Catasetum* sp. (23)	Orquídea
	Cohniella sp. (46)	Orquídea
Polypodiaceae	*Microgramma lycopodioides* Copel.	S/N
	Niphidium crassifolium (L.) Lellinger	S/N
	Terpsichore sp. (34)	S/N
	Polypodium sp. (24)	S/N
Vittariaceae	*Vittaria costata* Kunze	S/N
PARÁSITAS		
Moraceae	*Ficus* sp. (32)	Mata palo

Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Importancia Ecológica

La mayoría de los árboles aislados son remanentes de bosques y su relevancia está dada por la alta riqueza de especies epífitas. Las gramíneas son la vegetación más abundante en las áreas abiertas las cuales son usadas para pastoreo. Estas áreas brindan hábitat y alimento a numerosa fauna y flora circundante.

Importancia Económica

Se registraron plantas que brindan alimento, las cuales fueron observadas en el área del polígono de acceso. Como frutales se puede mencionar a la ciruela traqueadora (*Spondias purpurea*), que también es usada como cerca viva, el marañón curazao *Syzygium malaccense*,

entre otras. También se registraron especies como Flor de Mayo para la extracción de madera y leña, así como el Bambú (Tabla 7-4).

Tabla 7-4. Especies vegetales de importancia económica en el área de influencia directa del Proyecto.

Nombre científico	Nombre común	Uso
Arecaceae		
Cocos nucifera L.	Palma de pipa	Frutal
Anacardiaceae		
Spondias purpurea L.	Ciruela traqueadora	Frutal Cerca viva
Myrtaceae		
Syzigium malaccense (L.) Merr. & L.M. Perry	Marañón curazao	Frutal
Poaceae		
Chusquea sp.	Bambú	Fibra Construcción
Saccharum spontaneum L.	Paja canalera	Ingeniería
Rutaceae		
Citrus sinensis (L.) Osbeck	Limón	Frutal
Vochysiaceae		
Vochysia ferruginea Mart.	Flor de mayo	Madera Medicinal Leña

Fuente: ALC Global, 2018-2019.

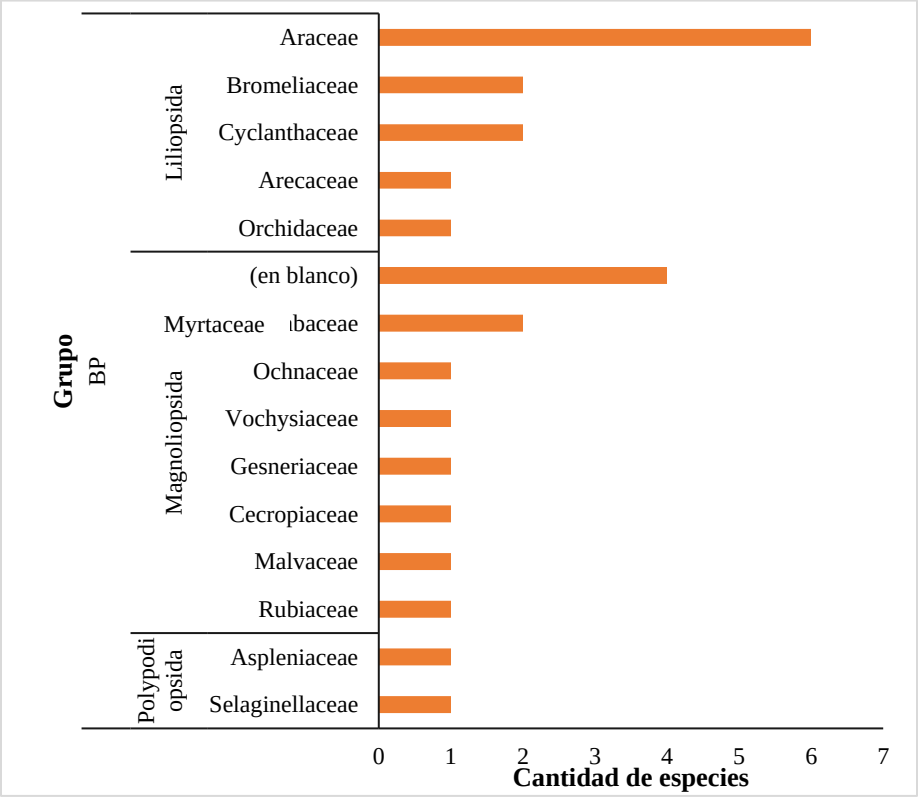
Área de Estudio 3: ÁREA DE SITIO DE TOMA

Composición Taxonómica de la Flora

Como resultado del inventario realizado en una parcela representativa de estudio se reportaron 26 especies, las cuales representan la flora de este tipo de formación vegetal (Bosque Primario y Bosque de Galería), distribuidas en 15 familias.

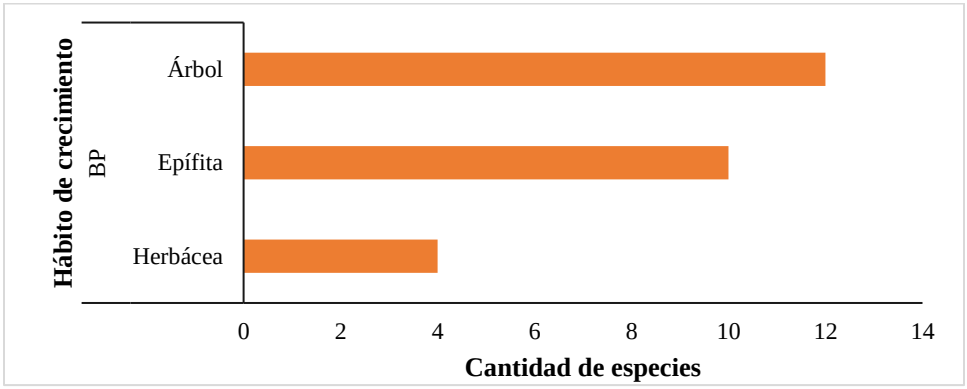
Las Clases Magnoliopsida y Liliopsida registraron 12 especies (46 %) respectivamente, seguido de la Clase Polipodiopsida con 2 especies (8%). Por otro lado, dentro de la Clase Magnoliopsida, la Familia mejor representada fue la Myrtaceae con 2 especies; mientras que en la Clase Liliopsida fue la Familia Araceae, con 6 especies (Figura 7-10).

De acuerdo con el hábito de crecimiento de las 26 especies registradas en la parcela, 12 especies (46 %) fueron árboles, 10 especies (38 %) presentan hábito epífito y 4 especies (15 %) tienen hábito herbáceo (Figura 7-11).



Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Figura 7-10. Composición de la flora en el sitio de toma.



Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Figura 7-11. Cantidad de especies observadas según hábito de crecimiento en sitio de toma.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener de ocurrencia de especies indica una diversidad alta de **H'=3.04**, (mayor a H'=2.7: diversidad alta). El índice de Margalef indica también una diversidad alta para el sitio, con **DMg=7.67.** Mediante el estimador de especies de Chao, la cantidad de especies obtenida subestima la diversidad que podría albergar la parcela estudiada (Chao, valor estimado: 351).

Caracterización de Vegetación en el Área de Sitio de Toma



Vegetación del bosque primario.
Foto: *B. Valdés, 2018*

Figura 7-12. Caracterización de la Vegetación del Bosque Primario

Bosque Primario

El bosque primario contiene la mayor parte de la población arbórea de toda el área de influencia del proyecto con mayor diámetro y altura siendo en su mayoría árboles maduros. En este bosque, que se localiza en el límite con áreas intervenidas, se ha reportado una especie de Guarumo (*Cecropia* sp.), también la presencia de especies características de bosques bajos montanos tales como el Membrillo de montaña (*Cespedesia spatulatha*) y Flor de mayo (*Vochysia ferruginea*). Se reportó también un representante de la Familia Arecaceae, el Corneto (*Iriartea deltoidea*).

Sotobosque

El sotobosque está dominado por una especie de *Selaginella.* Alrededor del área se reporta la presencia de una especie popularmente conocida como Rabo de Gallo (*Carludovica* sp.).

Epifitas

El dominio de especies arbóreas en esta área muestral permite una variedad de microclimas para el establecimiento de especies de epífitas de aráceas, helechos, orquídeas y demás plantas vasculares, p. ej., especies pertenecientes a los géneros *Pleurothallis, Syngonium, Philodendron Columnea, Guzmania*, entre otros. Los géneros *Philodendron*, *Monstera* y *Syngonium* son considerados como hemiepífitos, debido a que parte de su ciclo de vida involucra una conexión con el suelo mediante raíces. Cabe resaltar que el tipo de recolección de datos discrimina las especies de epífitas que se encuentran en el dosel del bosque, por lo que se espera que la diversidad de plantas epífitas sea mucho mayor a la reportada en este documento (Tabla 7-5).

Tabla 7-5. Listado de las especies observadas en el área de sitio de toma.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
ÁRBOLES		
Arecaceae	cf. I*riartea deltoidea* Ruiz & Pav.	Corneto
Cecropiaceae	*Cecropia* sp. (15)	Guarumo
Fabaceae	Morfo sp. (9)	S/N
	Morfo sp. (18)	S/N
Malvaceae	Morfo sp. (4)	S/N
Ochnaceae	*Cespedesia spathulata* (Ruiz & Pav.) Planch.	Membrillo de montaña
Rubiaceae	Morfo sp. (8)	S/N
Vochysiaceae	*Vochysia ferruginea* Mart.	Flor de mayo
Morfoespecies	Morfo sp. (1)	S/N
	Morfo sp. (2)	S/N
	Morfo sp. (3)	S/N
	Morfo sp. (7)	S/N
HERBÁCEAS		
Araceae	*Philodendron* sp. (9)	Filodendro
Araceae	*Philodendron* sp. (10)	Filodendro
Cyclanthaceae	*Carludovica* sp. (12)	Rabo de gallo

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Selaginellaceae	*Selaginella* sp. (11)	Filodendro
EPÍFITAS		
Araceae	*198onster asp*. (20)	S/N
	Philodendron ligulatum Schott	S/N
	Syngonium sp. (13)	S/N
	sp. (21)	S/N
Aspleniaceae	*Asplenium serratum* L.	S/N
Cyclanthaceae	sp. (22)	S/N
Bromeliaceae	*Guzmania* sp. (16)	Bromelia
	sp. (17)	Bromelia
Gesneriaceae	*Columnea* sp. (14)	S/N
Orchidaceae	*Pleurothallis* sp. (19)	Orquídea

Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Áreas intervenidas y especies pioneras

Hacia los bordes del bosque es común encontrar árboles de áreas intervenidas, tales como los pioneros Guarumos *Cecropia* sp. Es evidente la influencia antropogénica en la ruta de acceso a la boca toma.

Importancia Ecológica

La diversidad de microclimas que brinda el dosel de los bosques es un factor importante para el establecimiento de comunidades de plantas epífitas variadas. Factores climáticos que permiten el desarrollo de comunidades diversas de epífitas son la humedad y precipitación constante, como la que se encuentra en el sitio de estudio. El dosel también ofrece refugio y alimento a la fauna del lugar, tales como aves y mamíferos (Figura 7-12). Hojas, flores y frutos de *Cecropia* pueden ser parte de la dieta de la fauna del bosque.



Figura 7-13. Perezoso (*Bradypus variagatus*) sobre ramas de Cecropia.

(El dosel del bosque primario ofrece refugio a la fauna).

Importancia económica

El valor del bosque para extracción de madera puede ser bajo. Dentro de las especies reportadas sólo se conoce una: Flor de Mayo, como importante dentro de la industria de madera, medicina alternativa y como combustible (Tabla 7-6).

Tabla 7-6. Especies vegetales de importancia económica en el área de sitio de toma

Nombre científico	Nombre común	Uso
Vochysiaceae		
Vochysia ferruginea Mart.	Flor de mayo	Madera Medicinal Leña

Fuente: ALC Global, 2018-2019.

7.1.1 Caracterización Vegetal, Inventario Forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por MiAMBIENTE)

Con el objetivo de realizar el Inventario Forestal en el área de influencia del proyecto se realizó una caminata pie a pie a paso lento por las parcelas demarcadas, registrando los datos de campo en un formulario de inventario forestal que incluyen: información de diámetro, familia, nombre científico y nombre común de los árboles observados. No se incluyeron en el inventario los árboles y arbustos menores de 20 centímetros, los árboles caídos, enfermos o muertos. Las medidas de cada árbol se tomaron a partir de los 20 cm y a la altura del pecho 1,20 m en adelante.

A través de la interpretación de imágenes satelitales y fotografías del área de estudio se identificaron los diferentes tipos de cobertura vegetal o usos actuales de suelo, generándose información base para la ubicación de las parcelas para el levantamiento de la información de flora e inventario forestal, a lo largo del área de estudio.

El levantamiento forestal se realizó en áreas con bosque intervenido y bosque primario y con árboles cuyo DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) fuese igual o mayor de 20 centímetros, en cada muestra se censaron todos los árboles con DAP igual o mayor de 20 centímetros, para lo cual se elaboraron tres parcelas (50 m x 50m), de las cuales cada una de ellas representa las diferentes formaciones boscosas en el área de estudio. Todas las parcelas fueron preestablecidas en el mapa de vegetación e identificada su ubicación por medio de una coordenada UTM base de dato WGS 84. Posteriormente, en campo cada una de las parcelas fue localizada por medio de un GPS.

Para el cálculo del volumen se utilizó la fórmula recomendada por la Autoridad Nacional del Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente) en la Resolución N° AG -0168-2007, artículo 2 de la parte resolutiva que establece la fórmula para la cubicación de árboles en pie.

Fórmula para el cálculo del volumen de árboles en pie:

$V = \pi/4 . D^2 . h . fm$

V: volumen comercial en metros cúbicos.

Π: constante 3.1416.

D^2: diámetro a la altura del pecho elevado al cuadrado, medida dada en metros.

H: Altura comercial, medida dada en metros.

Fm: factor de forma:

- Tronco A= 0.70
- Tronco B= 0.65
- Tronco C= 0.45

Sitios de muestreo

Para la selección de los sitios de muestreo se utilizó como base el mapa topográfico disponible del sitio y los recorridos de reconocimiento realizados previo a la instalación de las parcelas a muestrear. Para referenciar los sitios elegidos se utilizó un GPS con las posiciones geográficas de cada centro de sitio de muestreo; a partir de este punto, se delimitaron las parcelas de 50 m de ancho por 50 m de largo (unidad de muestreo), haciendo un área de 2500 metros cuadrados, por tres parcelas. La ubicación de las parcelas se muestra en la Tabla 7-7.

Tabla 7-7. Ubicación de Parcelas para el Inventario Forestal

Zona	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
Parcela 1. Sitio de Toma	0655126	1053083
Parcela 2. Paso del río Cascajal	0655613	1054219
	0655613	1054222
Parcela 3. Costado del Camino	0654922	1054535
	0654922	1054533

Fuente: ALC Global, 2018.

Resultados del Inventario Forestal



Proceso de Medición Forestal.
Foto: B. Valdés, 2018



Toma de datos en campo para inventario forestal.
Foto: B. Valdés, 2018

Figura 7-14. Inventario Forestal

El área de muestreo no presenta uniformidad de vegetación, por lo cual fue necesario realizar recorridos a pie y solo fue factible realizar la delimitación en el lugar denominado sitio de toma, siendo un área 50 x 50 metros.

Tabla 7-8. Resumen General del Volumen (m3) por Árbol. Parcela 1.

ESPECIE	No. de árboles	Ø	AC	DAP	M³	Pies Tablares
Malvaceae Morfo sp. (1)	1	1.05	20	0.33	1.05	446.39
Malvaceae Morfo sp. (2)	1	0.28	8	0.09	0.03	12.70
Malvaceae Morfo sp. (3)	1	0.78	27	0.25	0.78	332.55
Malvaceae Morfo sp. (2)	1	1.7	12	0.54	1.66	702.08
Malvaceae Morfo sp. (4)	1	0.82	15	0.26	0.48	204.19
Malvaceae Morfo sp. (2)	1	0.43	21	0.14	0.19	78.61
cf. *Iriartea deltoidea*	1	0.63	15	0.20	0.28	120.53
Cespedesia spathulata	1	0.23	12	0.07	0.03	12.85
Malvaceae Morfo sp. (7)	1	0.65	11	0.21	0.22	94.09
Malvaceae Morfo sp. (2)	1	0.5	27	0.16	0.32	136.65
Malvaceae Morfo sp. (4)	1	0.25	18	0.08	0.05	22.78
Rubiaceae Morfo sp. (8)	1	1.5	27	0.48	2.90	1229.85
Malvaceae Morfo sp. (1)	1	0.58	25	0.18	0.40	170.26

ESPECIE	No. de árboles	Ø	AC	DAP	M³	Pies Tablares
Malvaceae Morfo sp. (4)	1	0.21	13	0.07	0.03	11.61
Fabaceae Morfo sp. (9)	1	0.25	13	0.08	0.04	16.45
Vochysia ferruginea	1	0.36	25	0.11	0.15	65.59
Fabaceae Morfo sp. (10)	1	0.31	20	0.10	0.09	38.91
Cecropia sp. (11)	1	0.52	18	0.17	0.23	98.53
TOTAL					**8.95**	**3794.60**

Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Tabla 7-9. Resumen General de Volumen (m3) por Árbol. Parcela 2.

Especie	No. de árboles	Ø	AC	DAP	M³	Pies Tablares
Malvaceae Morfo sp. (4)	1	0.81	3.5	0.26	0.11	46.49
Cespedesia spathulata	1	1.57	9	0.50	1.06	449.11
Malvaceae Morfo sp. (4)	1	1.89	9	0.60	1.53	650.84
Fabaceae Morfo sp. 18	1	0.95	5	0.30	0.22	91.35
I*riartea deltoidea:*	1	0.94	6	0.30	0.25	107.33
Psidium guajava	1	0.84	8	0.27	0.27	114.28
Byrsonima crassifolia:	1	0.53	3.5	0.17	0.05	19.90
Vismia sp	1	0.64	3.5	0.20	0.07	29.02
Cecropia sp	1	0.6	3	0.19	0.05	21.86
Spondias purpurea	1	0.35	9.5	0.11	0.06	23.56
Syzigium malaccense	1	0.32	12	0.10	0.06	24.88
Cecropia sp. (11)	1	0.78	8	0.25	0.23	98.53
Apeiba tibourbou:	1	0.75	15	0.24	0.40	170.81
Malvaceae Morfo sp. (7)	1	0.6	8	0.19	0.14	58.30
Malvaceae Morfo sp. (4)	1	0.9	12	0.29	0.46	196.78
Cespedesia spathulata	1	0.7	7	0.22	0.16	69.44
Malvaceae Morfo sp. (4)	1	0.45	26	0.14	0.25	106.59
Fabaceae Morfo sp. (10)	1	0.48	25	0.15	0.28	116.61
Vochysia ferruginea;	1	0.6	6	0.19	0.10	43.73
Cocos nucifera	1	0.65	16	0.21	0.32	136.85

Especie	No. de árboles	Ø	AC	DAP	M³	Pies Tablares
Malvaceae Morfo sp. (3)	1	0.65	3.5	0.21	0.07	29.94
Malvaceae Morfo sp. (2)	1	0.4	5	0.13	0.04	16.20
Fabaceae Morfo sp. (9)	1	0.45	5	0.14	0.05	20.50
Tabebuia sp	1	1.2	25	0.38	1.72	728.80
TOTAL					**7.95**	**3371.68**

Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Tabla 7-10. Resumen General de Volumen (m3) por Árbol. Parcela 3.

ESPECIE	No. de Árboles	Ø	AC	DAP	M³	Pies Tablares
Fabaceae Morfo sp. (9)	1	0.32	11	0.10	0.05	22.80
Malvaceae Morfo sp. (7)	1	0.53	9	0.17	0.12	51.18
Tabebuia sp.	1	1.49	26	0.47	2.76	1168.56
Byrsonima crassifolia	1	0.78	7	0.25	0.20	86.22
Cespedesia spathulata	1	0.4	9	0.13	0.07	29.15
Cecropia sp. (11)	1	0.7	14	0.22	0.33	138.88
Spondias purpurea	1	0.42	12	0.13	0.10	42.85
Byrsonima crassifolia	1	0.63	5.5	0.20	0.10	44.19
Malvaceae Morfo sp. (2)	1	0.44	14	0.14	0.13	54.87
Malvaceae Morfo sp. (4)	1	0.56	16	0.18	0.24	101.58
Miconia sp. (48)	1	0.35	8.5	0.11	0.05	21.08
TOTAL					**4.15**	**1761.37**

Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Las 3 parcelas registraron un total de 53 árboles, con árboles con DAP igual o mayor de 20 centímetros. Considerando las clases diamétricas, el 16.9% presentó DAP comprendida entre 60-69 cm, el 15% entre 40-49 cm, el 13.1% represento valores superiores a los 100 cm, el 11.1% en 30-39 cm y 70-79 cm y 50-59 cm, el 9.43 entre 20-29 cm, y el 5.66% entre 80-89 cm y 90-99 cm respectivamente. Por ende, la mayor clase diamétrica estuvo entre 60-69 cm. El registro total de árboles por hectárea para la parcela número uno (1) es de 72 con DAP igual o mayor 20 centímetros y que representa un volumen por hectárea de 35.8 m3, considerando una distribución promediada que puede trasladarse a la totalidad del área. Para la parcela número 2, se obtuvo un registro de 96 árboles con DAP igual o mayor 20 centímetros por hectárea, y un volumen de 31.8 m3 de madera. Finalmente, la parcela número tres registros un total de 44

árboles con DAP igual o mayor 20 centímetros por hectárea, y un volumen de 16.6m 3 de madera.

7.1.2 Inventario de Especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción

En el área de estudio se reportaron especies vegetales incluidas en el listado de protección de Mi Ambiente en la Resolución No. 51-2008 publicada en la Gaceta Oficial el 7 de abril de 2008 y en la Resolución DM-0657-2016, que actualizó la lista de especies de fauna y flora amenazadas de Panamá.

Se registró una especie perteneciente al género *Pleurothallis* la cual se considera es estado vulnerable VU. Por otro lado, esta especie también se encuentra descrita en el listado de la Convención sobre el Tráfico de Especies de Flora y Fauna (CITES), Familia Orchidaceae en el apéndice II, que agrupa a especies las cuales su comercio y tráfico deben ser regulados y vigilados para evitar su extinción. Se registraron especies de orquídeas *Bletia purpurea*, *Catasetum* y *Cohniella* en estado vulnerable VU según las categorías de la UICN. Según el CITES se incluye a estas especies de la Familia Orchidaceae dentro del Apéndice II, que indican tomar medidas en cuanto al manejo de las especies mencionadas en el área.

Tabla 7-11. Listado de Especies identificadas en Categoría de Conservación.

Nombre científico	Condición Nacional [1]	UICN [2]	CITES [3]	Endemismo
Orchidaceae				
Pleurothallis spp.	VU		II	---
Bletia cf. *purpurea (*Lam.) DC.	VU		II	---
Catasetum spp.	VU		II	---
Cohniella spp.	VU		II	---
[1] [2] (CR) peligro crítico, (EN) en peligro, (VU) vulnerable, (LC) riesgo menor [3] Categoría según el CITES				

Fuente: ALC Global, 2018-2019.

No fueron identificadas especies en peligro de extinción.

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

La Tabla 7-12 muestra la cobertura vegetal y uso de suelo en el área de estudio que aparece en la Figura 7-15 y que incluye parte del área de influencia indirecta. Los principales usos corresponden al bosque secundario maduro (56.45%) y a pastos (35.86).

Tabla 7-12. Vegetación y Uso de Suelo en el área de estudio.

Categoría de Vegetación	Hectáreas (HAS)	%)
Agua	18.60	0.71
Área urbana	22.95	0.88
Bosque secundario intermedio	145.34	5.55
Bosque secundario maduro	1479.53	56.45
Camino	3.17	0.12
Pastos	939.89	35.86
Rastrojos	11.25	0.43
Total	2620.73	100.00

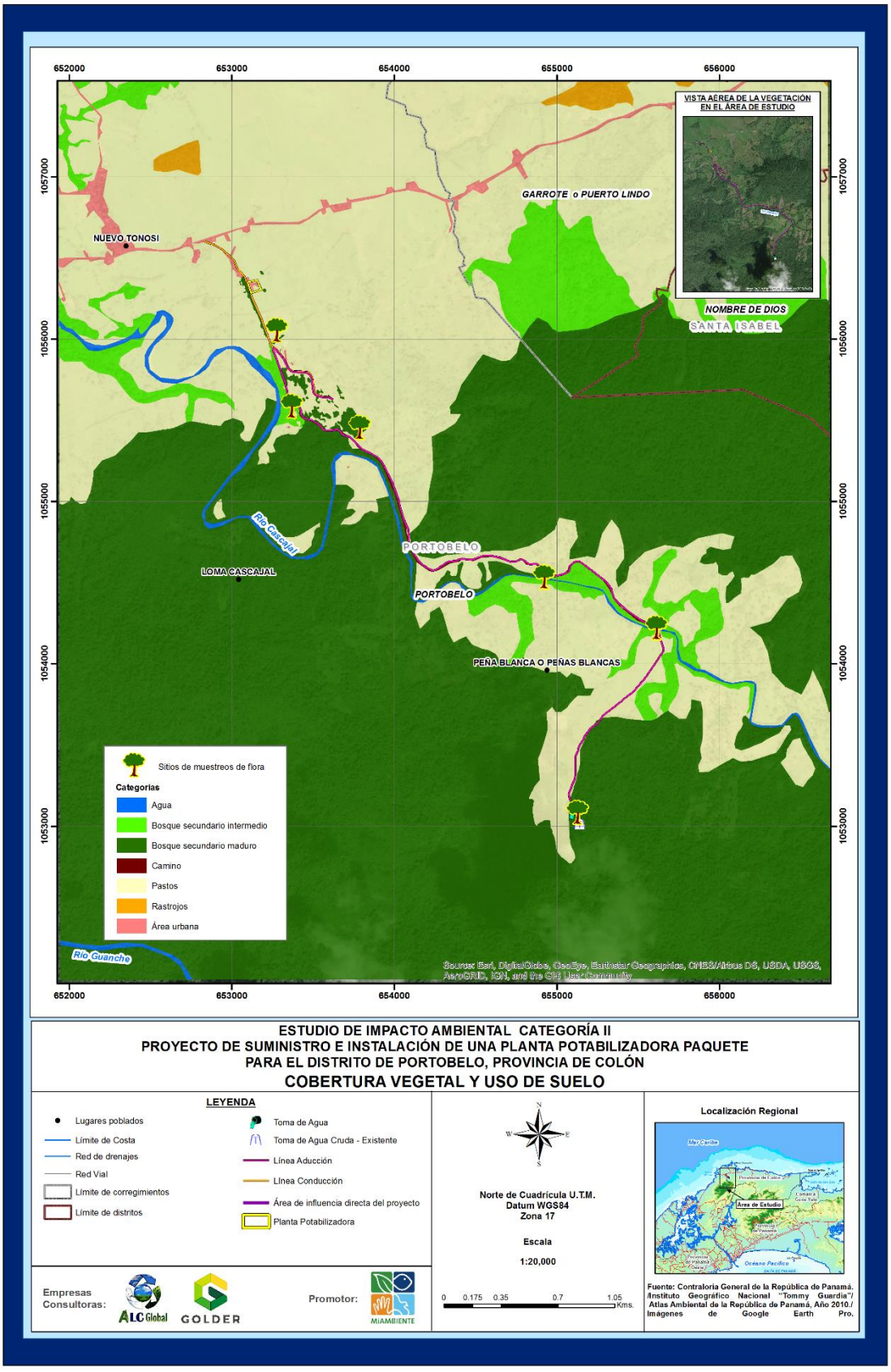
Fuente: Golder-ALC Global, 2020, con base en el mapa de vegetación y uso de suelo del proyecto

Se muestra el mapa de cobertura vegetal y uso de suelo para el área de proyecto en la escala requerida por la normativa nacional en la Figura 7-15.

FIGURA 7-15

Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en el área de proyecto

(mapa en la siguiente página)


652000
653000
654000
655000
656000
1057000
1056000
1055000
1054000
1053000
VISTA AÉREA DE LA VEGETACIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO
GARROTE o PUERTO LINDO
NUEVO TONOSI
NOMBRE DE DIOS
SANTA ISABEL
Río Cascajal
PORTOBELO
LOMA CASCAJAL
PORTOBELO
PEÑA BLANCA O PEÑAS BLANCAS
Río Guanche
Sitios de muestreos de flora
Categorías
Agua
Bosque secundario intermedio
Bosque secundario maduro
Camino
Pastos
Rastrojos
Área urbana
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE
PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN
COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO
LEYENDA
Lugares poblados
Límite de Costa
Red de drenajes
Red Vial
Límite de corregimientos
Límite de distritos
Toma de Agua
Toma de Agua Cruda - Existente
Línea Aducción
Línea Conducción
Área de influencia directa del proyecto
Planta Potabilizadora
Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17
Escala
1:20,000
0 0.175 0.35 0.7 1.05 Kms.
Localización Regional
Mar Caribe
Área de Estudio
Océano Pacífico
Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. /Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.
Empresas Consultoras:
ALC Global
GOLDER
Promotor:
MIAMBIENTE

7.1.4 Áreas Protegidas

El Proyecto se localiza dentro del Parque Nacional Portobelo (PNP). Como señala su Plan de Manejo 2013-2022[17], este Parque forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) de la República de Panamá. El PNP ocupa el 99.14% del distrito de Portobelo y el único corregimiento que no forma parte del Parque es el de María Chiquita. Tiene una superficie de 35,929 hectáreas (359.29 km^2), de las cuales 8037.31 ha (22.37%) corresponden a área marina.

Con una topografía irregular, donde predominan lomas y cerros con pendientes mayores a 45°, se destaca la Sierra Llorona y Cerro Bruja. El río Cascajal es uno de los principales ríos ubicados dentro del parque. En este parque se conjugan ecosistemas terrestres y marinos importantes. La vegetación se estructura en tres zonas de vida: bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo tropical y bosque pluvial premontano.

Según el Plan de Manejo del Parque, su vegetación está constituida por bosques primarios y secundarios. Sin embargo, una gran deforestación afectó las zonas de vida del parque a lo largo del tiempo. Específicamente, el área de proyecto se ubica dentro del Parque Nacional Portobelo, en una zona altamente intervenida por la actividad agroforestal, aunque con poca incidencia de caseríos humanos. La Figura 7-16 muestra la localización del Proyecto dentro del Parque.

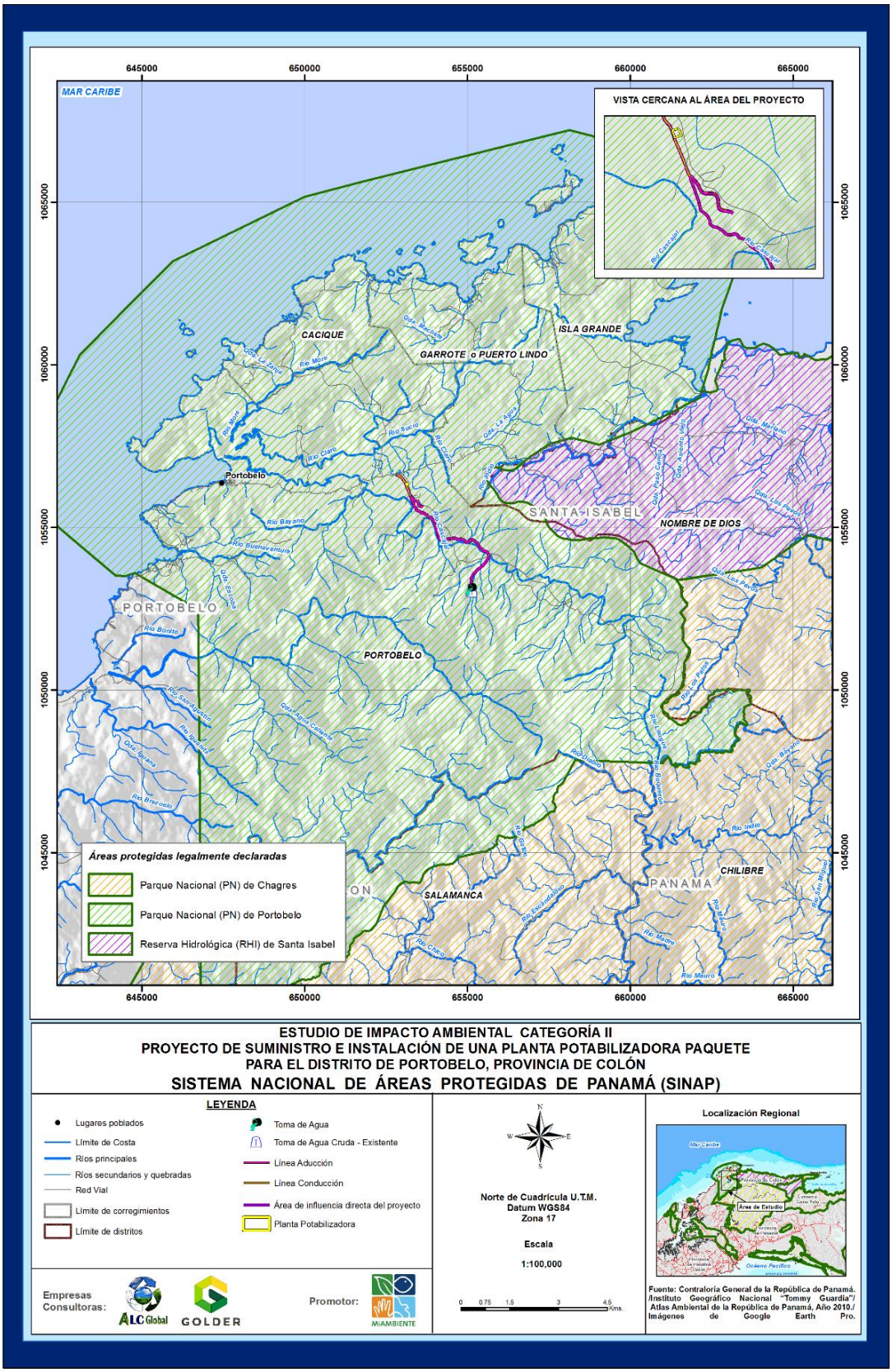
El Parque Nacional Portobelo colinda hacia el noreste con la Reserva Hidrológica de Santa Isabel y al sureste, con el Parque Nacional Chagres.

17

FIGURA 7-16

Localización del proyecto dentro del área protegida

(mapa en la siguiente página)


645000
650000
655000
660000
665000
1065000
1060000
1055000
1050000
1045000
MAR CARIBE
VISTA CERCANA AL ÁREA DEL PROYECTO
CACIQUE
ISLA GRANDE
GARROTE o PUERTO LINDO
Portobelo
SANTA ISABEL
NOMBRE DE DIOS
PORTOBELO
PORTOBELO
SALAMANCA
CHILIBRE
PANAMA
Áreas protegidas legalmente declaradas
Parque Nacional (PN) de Chagres
Parque Nacional (PN) de Portobelo
Reserva Hidrológica (RHI) de Santa Isabel
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE
PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN
SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS DE PANAMÁ (SINAP)
LEYENDA
Lugares poblados
Límite de Costa
Ríos principales
Ríos secundarios y quebradas
Red Vial
Límite de corregimientos
Límite de distritos
Toma de Agua
Toma de Agua Cruda - Existente
Línea Aducción
Línea Conducción
Área de influencia directa del proyecto
Planta Potabilizadora
Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17
Escala
1:100,000
0 0.75 1.5 3 4.5 Kms.
Localización Regional
Área de Estudio
Empresas Consultoras:
ALC Global
GOLDER
Promotor:
MiAMBIENTE
Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. /Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.

7.2 Características de la fauna

La fauna presente en una determinada zona es el reflejo del componente vegetal, ya que dependen directamente del mismo para su alimentación, refugio, nicho ecológico y sobrevivencia. La diversidad de los frugívoros, insectívoros, nectívoros y omnívoros depende directamente en forma proporcional al índice de diversidad física y vegetal.

En el área de estudio se presentan diferentes tipos de hábitat para la fauna, correspondientes a los tipos de asociaciones vegetales descritas en el apartado 7.1 “características de la flora”. Los diferentes hábitats presentan características arbóreas, arbustivas, áreas abiertas de potreros y bosque en un alto estado de conservación. Estas asociaciones influyen de manera directa en la fauna del lugar.

La observación de la fauna en el área de influencia del proyecto se obtuvo en base a las giras de campo realizadas entre los días 23 y 24 de junio del año 2018. Para el monitoreo se aplicó la técnica de campo no extractiva, basada en los criterios de muestreo del documento de Evaluación Ecológica Rápida propuesto por The Nature Conservancy-TNC (Zolotoff y Medina, 2005). Este tipo de monitoreo permite abarcar una gran superficie y recopilar la mayor cantidad de información posible sin que ello genere una perturbación a las especies y/o su hábitat.

Hábitats

Mediante los recorridos de reconocimiento realizados y el análisis de los mapas de cobertura vegetal, se lograron identificar un total de cuatro tipos de hábitats (bosque primario, bosque intermedio, bosque de galería y gramíneas con árboles dispersos), correspondientes al área de proyecto y al área de influencia directa.

A partir de esta identificación, se procedió a aplicar metodologías reconocidas para el monitoreo de los diferentes grupos de fauna requeridos para este estudio.

Reptiles y anfibios

La búsqueda generalizada para reptiles y anfibios se realizó por las principales áreas del proyecto, particularmente cerca de los cauces del río Cascajal, en los bordes de senderos, bajo troncos caídos, áreas rocosas, agujeros y bajo la hojarasca, entre otros sitios.

Tabla 7-13. Reptiles y anfibios reportados en el área del estudio.

REPTILES				
Familia	**Nombre Científico**	**Nombre Común**	**Condición**	**Identificado en campo**
Dactyloidae	*Anolis limifrons*	Anolis	---	X
Teiidae	*Ameiva ameiva*	Borriguero	---	X
Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	VU, CII, LC	X
Dipsadidae	*Clelia clelia*	Zopilota	VU, CII	X
Corytophanidae	*Basilicus basiliscus*	Meracho	---	X
Colubridae	*Leptophis ahaetulla*	Bejuquilla	---	X
Gekkonidae	*Gonatodes albogularis*	Geko	LC	---
Alligatoridae	*Caiman crocodilus*	Caiman	LC	---
Boidae	*Boa constrictor*	Boa	VU, CI	---
Viperidae	*Bothrops asper*	Culebra x	---	---
Viperidae	*Lachecis muta*	Verrugosa	---	---
Elapidae	*Micrurus sp.*	Coral	---	---
Total				6
ANFIBIOS				
Familia	**Nombre Científico**	**Nombre común**	**Condición**	**Identificado en campo**
Dendrobatidae	*Colostethus panamensis*	Rana veneno de dardo	LC	**---**
Bufonidae	*Rhinella marina*	Sapo común	LC	X
Craugastoridae	*Craugastor crassidigitus*	Rana de lluvia	LC	X
	Craugastor fitzingeri	Rana de lluvia	LC	X
	Craugastor sp.	Rana espumosa	LC	X
Leptodactylidae	*Leptodactylus bolivianus*		LC	X
Dendrobatidae	*Dendrobates auratus*	Rana de flecha	LC	---
Total				5
Compartidas		0		
VU: Vulnerable. CI, CII, CIII: Incluido en listados CITES Apéndice. VU: Especie vulnerable, LC. Preocupación menor				

Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Los anfibios son un componente fundamental en un ecosistema saludable. Además de su valor intrínseco como un organismo representante de un ecosistema balanceado también ofrecen muchos beneficios:

- Tienen un papel importante en la cadena alimenticia, tanto como predador o como presa, ayudando a sostener el delicado balance de la naturaleza.
- En zonas en las que han desaparecido ya están siendo documentados los efectos perjudiciales de su ausencia.
- Los anfibios ayudan a controlar las pestes provocadas por insectos (u otros invertebrados), debido a ello su importancia para reducir la propagación de enfermedades como el dengue y la fiebre amarilla y en el éxito de nuestra agricultura.
- Los biólogos llaman a los anfibios “indicadores naturales”, ya que son de las primeras especies en ser afectadas por situaciones ambientales estresantes, así que cuando sus poblaciones disminuyen, sirven como mecanismos de advertencia para otras especies incluyendo los humanos.
- La piel de los anfibios es muy permeable, la cual les admite tomar agua y respirar.
- Desafortunadamente esto también permite a los contaminantes ingresar más rápidamente a su cuerpo y esto los hace excelentes indicadores de la calidad ambiental. Al ser muy sensibles a los contaminantes ambientales, se convierten en importantes centinelas para posibles amenazas a los humanos.

Los anfibios están gravemente amenazados por la pérdida de hábitat, el cambio climático, la contaminación, los pesticidas, la introducción de especies exóticas, el uso de muchas especies para la fabricación de medicinas tradicionales, para alimento y mascotas. Mientras que la pérdida de hábitat sigue siendo la mayor amenaza, el enemigo más urgente a nivel mundial es un hongo que causa la enfermedad quitridiomicosis (Anfibian Ark, 2007). En el área monitoreada se presentan condiciones, de un ecosistema intervenido, en la cual ya se presentan alteraciones al hábitat de los anfibios, para la cual se debe tomar medidas para que no avance la afectación de este grupo tan sensible de la fauna terrestre.

Tabla 7-14. Recuento y Porcentaje de Anfibios identificados en campo.

Familia	*Nombre Científico*	EIA	Recuento	Porcentaje
Dendrobatidae	*Colostethus panamensis*	X	2	3.39
Bufonidae	*Rhinella marina*	X	20	33.90
Craugastoridae	*Craugastor crassidigitus*	X	10	16.95
	Craugastor fitzingeri	X	8	13.56
	Craugastor sp	X	6	10.17
Leptodactylidae	*Leptodactylus bolivianus*	X	13	22.03
Riqueza total de especies (6)		6	59	100

Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Como se deriva del cuadro anterior, durante la evaluación se reportó un total de 6 especies de anfibios, pertenecientes al Orden Anura, y a cuatro familias: Dendrobatidae, Bufonidae, Leptodactylidae, Craugastoridae. A pesar de no encontrarse en peligro, la especie *Colostethus panamensis*, registra valores que vienen disminuyendo, probablemente debido a la deforestación, las plantaciones ilegales, los plaguicidas, la tala y los asentamientos humanos. Cuando su hábitat se ve alterado, estas ranas no son capaces de adaptarse correctamente, por lo que a fin de preservar la población de la rana veneno de dardo de Panamá se han establecido algunas áreas protegidas (Proyecto de rescate y conservación de anfibios, 2018. (http://amphibianrescue.org/es/tag/colostethus-panamensis/).

Según el Plan de Manejo del Parque Nacional de Portobelo, publicado por la Autoridad Nacional del Ambiente (ahora Ministerio de Ambiente) en el año 2013, se han reportado en esta zona especies de reptiles como Zopilota (*Clelia clelia*), Geko (*Gonatodes albogularis*), Caiman (*Caiman crocodilus*), Boa (*Boa constrictor*), Culebra x (*Bothrops asper*), Verrugosa (*Lachecis muta*), Coral (*Micrurus sp.*) y anfibios como la rana de flecha (*Dendrobates auratus*) y que no fueron identificados en visita de campo.

Aves

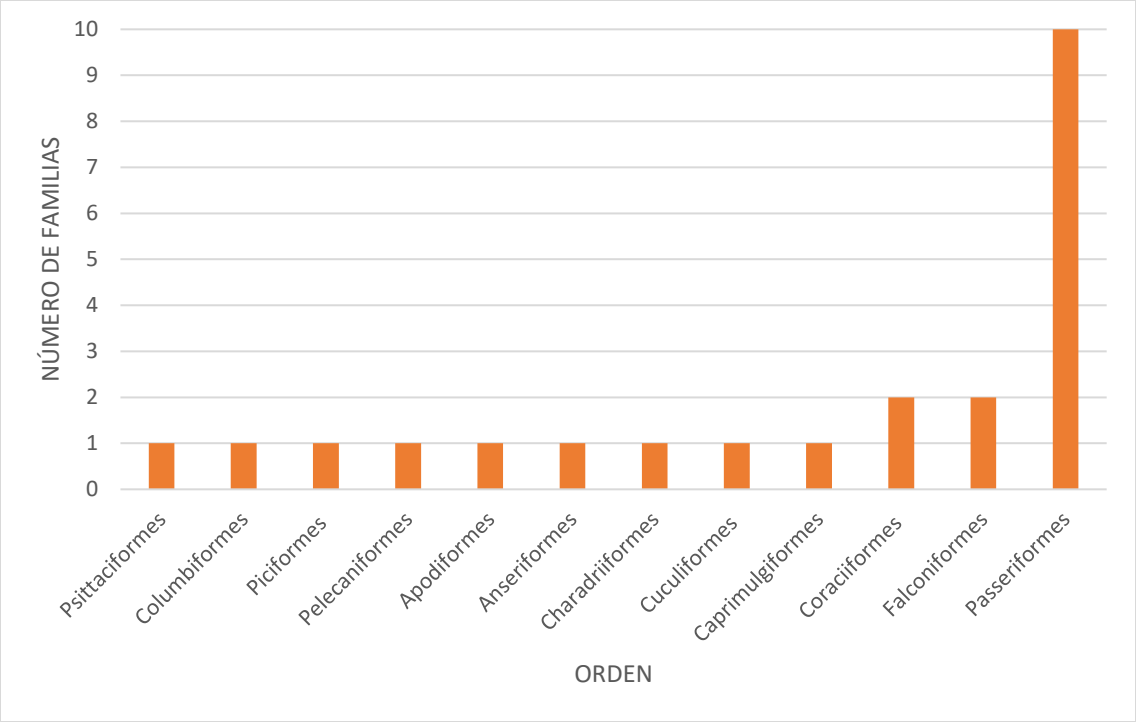
Transepto de línea.

Este método consiste en caminar lentamente uno o varios trayectos o líneas de determinada longitud, a través de los diferentes habitas presente en el área de estudio. El evaluador atraviesa cada trayecto a una velocidad aproximada de 1 Km/h, y a lo largo del recorrido se va realizando la identificación de las aves, de modo que al concluir el trayecto se tiene una lista de las aves presente en cada uno de los habitas recorridos. Los recorridos se iniciaron desde las 8:00 am y culminaron a las 10:30 am ya que es la hora del día en que las aves están más activas y son más fácilmente observadas (USDA, 1995). El esfuerzo de colecta y recorrido del área durante los dos días en campo fue de aproximadamente 16 horas hombre. Cada transepto fue recorrido una sola vez y en una sola dirección evitando las horas de menor actividad y agregación de las aves (11:00 am -3:00 pm).

Las observaciones se hicieron con el uso de binoculares SPORTVIEW BUSHNELL 7 x 50 y cámaras fotográficas profesionales con objetivos de largo alcance Sony Alpha y Canon Rebel T5.

Para facilitar la identificación de las aves se utilizó la Guía de campo de las Aves de Panamá (Ridgely & Gwynne, 1993), la Guía ilustrada de Aves de Panamá (Ponce y Muschett, 2006) y la Guía de Campo de Reid, et. al, 2010.

Mediante los dos métodos de registro empleados, se registraron un total de 59 especies, pertenecientes a 23 familias y 12 órdenes. El orden con mayor número de familias fue Passeriformes, con 10 familias, luego Falconiformes y Coraciiformes, con dos familias respectivamente (Figura 7-17).



Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Figura 7-17. Número de familias por orden de aves.

Estas familias estuvieron representadas por las aves que se identifican en la Tabla 7-15.

Tabla 7-15. Aves reportadas en el área de estudio.

Orden	Familia	Nombre Científico	No. de individuos observados	Categoría de Protección
Psittasiformes	Psittacidae	*Brotogeris jugularis*	20	CII, VU, LC
		Aratinga pertinax	16	CII, VU, LC
		Amazona farinosa	4	CII, VU,
		Amazona autumnalis	2	CII, VU, NT
	Thraupidae	*Tangara larvata*	3	LC
		Cyanerpes cyaneus	1	LC
		Sporophila americana	5	LC
		Euphonia minuta	2	LC
		Cyanerpes	4	LC

Orden	Familia	Nombre Científico	No. de individuos observados	Categoría de Protección
Paseriformes		*lucidus*		
		Euphonia sp.	8	---
		Thraupis episcopus	6	LC
	Emberizidae	*Volatinia jacarina*	2	LC
		Arremonops conirostris	5	LC
		Oryzoborus sp.	1	---
	Turdidae	*Turdus grayi*	9	LC
	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	2	LC
		Thryothorus sp.	3	---
	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	*11*	---
		Sturnella magna	*4*	*LC*
	Parulidae	*Dendroica petechia*	*3*	*LC*
		Dendroica sp.	*5*	---
		Basileuterus sp.	*7*	---
	Tyrannidae	*Mionectes oleagineus*	3	LC
		Elaenia chiriquensis	2	LC
		Myiarchus panamensis	3	LC
		Sayornis nigricans	8	---
		Elaenia flavogaster	6	---
		Myiozetetes similis	4	LC
		Tyrannus melancholicus	12	---
		Pitangus sulphuratus	2	---
		Contopus cinereus	1	LC
	Cardinalidae	*Saltator maximus*	5	---
	Hirundinidae	*Stelgidopteryx serripennis*	22	---
		Stelgidopteryx ruficollis	30	----
		Hirundo rustica	5	LC

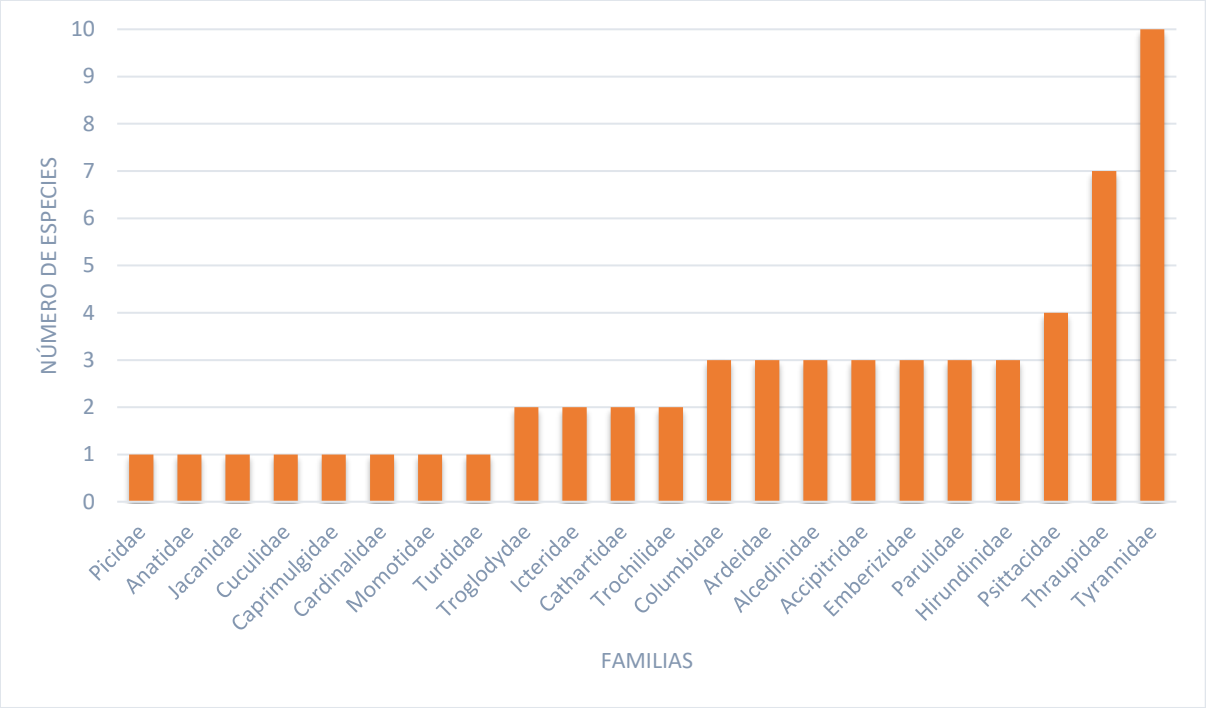
Orden	Familia	Nombre Científico	No. de individuos observados	Categoría de Protección
Falconiformes	Accipitridae	Buteo magnirostris	1	CII, VU, LC
		Buteo nitidus	1	LC
		Milvago chimachima	2	CII, LC
	Cathartidae	Coragyps atratus	4	---
		Cathartes aura	10	---
Coraciformes	Alcedinidae	Megaceryle torquata	1	LC
		Chloroceryle americana	2	LC
		Megaceryle alcyon	2	LC
	Momotidae	Momotus momota	1	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus ibis	18	LC
		Ardea alba	2	LC
		Egretta caerulea	2	LC
Piciformes	Picidae	Melanerpes rubricapillus	3	LC
Columbiformes	Columbidae	Leptotila verreauxi	4	LC
		Columbina talpacoti	5	LC
		Columba livia	3	LC
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga ani	7	---
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Nyctiphrynus ocellatus	15	LC
Anseriformes	Anatidae	Dendrocygna autumnalis	6	VU, CII, LC
Charadriiformes	Jacanidae	Jacana jacana	4	LC
Apodiformes	Trochilidae	Florisuga mellivora	2	VU, CII, LC
		Chaetura sp.	4	---

VU: Vulnerable. CI, CII, CIII: Incluido en listados CITES Apéndice.

EP: Especie en Peligro, **VU:** Especie vulnerable, **CR:** Especie en peligro crítico. **ER** Especie regionalmente vulnerable. **NT:** Cerca de ser amenazado, **LC:** Preocupación menor.

Fuente: ALC Global, 2018-2019.

La mayor riqueza fue por parte de la familia Tyrannidae, con 10 especies; seguido de Thraupide con 7 especies; luego Psittacidae con 6 especies, Ardeidae, Columbidae, Alcedinidae, Accipitridae, Emberizidae, Parulidae, Hirundinidae con 3 especies cada una; Troglodytidae, Icteridae, Cathartidae, Trochilidae con 2 especies cada una. Las demás familias reportaron 1 sola especie. (Ver Figura 7-18).



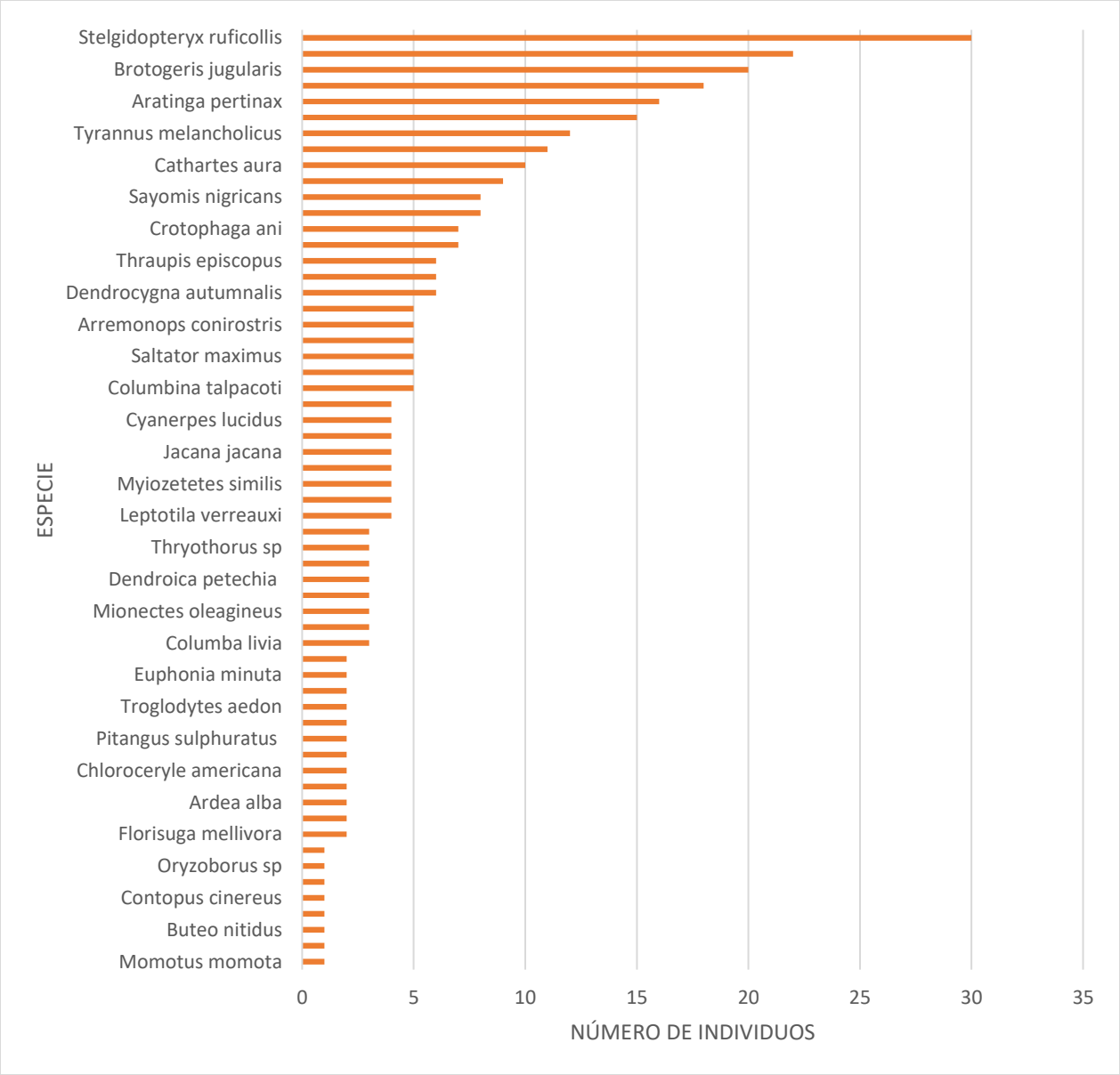
Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Figura 7-18. Número de especies de aves por familias.

Abundancia y Riqueza (Diversidad de especies para aves reportadas).

Se denomina abundancia de especies a la cantidad de organismo de una misma especie en un determinado lugar.

En cuanto a las aves más abundantes, se reportó a *Stelgidopteryx ruficollis* con 30 individuos, seguido de *Stelgidopteryx serripennis* con 22 individuos, *Brotogeris jugularis* con 20 individuos, *Bubulcus ibis* con 18 individuos y *Aratinga pertinax,* con 16 individuos. Las demás especies reportaron valores de 15 organismos o menos. (Ver Figura 7-19).



Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Figura 7-19. Especies más abundantes de aves observadas en el área del proyecto.

A partir de los datos obtenidos, se puede observar que el valor para el índice de Margalef de 9.68 se encuentra por arriba de 5, por lo cual se puede indicar que existe una **diversidad alta** en la comunidad de aves reportadas en el área monitoreada (Ver Tabla 7-16).

Según la equitatividad (J) o equidad, que es un índice de equidad de mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, en los que su valor varía de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, el valor de equidad de *J'* para el monitoreo de aves fue de 0.9046 lo que demuestra que existe **una alta equidad** (Ver Tabla 7-16).

Por su parte, el índice de Simpson, que mide la dominancia en ecología para evaluar la diversidad y se basa en la probabilidad que dos individuos tomados al azar pertenezcan a una misma especie con un valor que fluctúa entre 0 y 1, registró un valor de 0.9644 (Ver Tabla 7-16). Los resultados indican una **diversidad alta.**

El índice de Shannon-Weaver encontrado para aves fue de 3.657, el cual puede considerarse como una **diversidad alta**, considerando que valores mayores a 2.7 son considerados de diversidad alta.

Tabla 7-16. Índice de Diversidad de Especies para las aves reportadas en el monitoreo.

Índice	Shannon H	Simpson	Equidad J	Margalef
Valor obtenido	3.657	0.9644	0.9046	9.68

Fuente: ALC Global, 2018.

Mamíferos

Se realizaron recorridos diurnos y nocturnos para la búsqueda de mamíferos, se marcaron transeptos entre 1 y 2 Km por los diferentes hábitats empleando métodos directos e indirectos, a través en busca de los individuos en vivo o cualquier indicio de la presencia de especies de mamíferos (osamentas, madrigueras, heces, huellas etc.).

Para la captura de pequeños roedores se instalaron 4 trampas tipo Sherman las cuales fueron ubicadas en áreas estratégicas por donde se esperaba que pudiesen pasar los mamíferos. Las trampas fueron cebadas con mantequilla de maní, tuna, sardina y plátano, colocadas al final de la tarde y revisadas en la mañana siguiente a las 07:00 h. Se contaba con documentos de

campo para la identificación de roedores y rastros de mamíferos terrestres. Además, se entrevistó a residentes del lugar que recorren constantemente el área para obtener información de la mastofauna del lugar. Como ayuda para el reconocimiento de los mamíferos de la zona, se utilizaron las láminas ilustradas que aparecen en Reid (1997).

El área del proyecto muestra evidencias de haber sufrido anteriormente una fuerte intervención antrópica para dar paso a áreas para la actividad ganadera. Su cobertura boscosa original fue reducida notablemente. En la actualidad, el área del proyecto mantiene un hábitat principal, el cual es un pastizal artificial, con árboles dispersos que se encuentran algunos en etapa de regeneración.





Figura 7-20. Colocación de trampas tipo Sherman

De las 259 especies de mamíferos reportados para Panamá, 79 especies (35%) son consideradas como amenazadas a nivel nacional. Entre los vertebrados, 17 especies de mamíferos son endémicos (6.5%); 38 especies de mamíferos se encuentran en la Lista Roja de UICN y 23 en el apéndice I de CITES, 14 en el apéndice II y 15 especies en el apéndice III (Fundación de Parques Nacionales y Medio Ambiente Fundación PA.NA. M.A. 2007). Por otro lado, el Plan de Manejo Ambiental del Parque Nacional Portobelo, reporta 157 especies de mamíferos, sin hacer distinción en su ubicación o su habitad, terrestres, voladores, acuático continental y marino. De estas 157 especies, 21 se encuentran protegidos por ley.

Como resultado de la búsqueda de mamíferos en el área utilizando métodos directos e indirectos se pudo reportar en el área un total de 13 mamíferos, lo que representa un 8.2% del total de las especies reportadas para el Parque Nacional Portobelo, descritas a continuación: *Alouatta palliata, Bradypus variegatus, Sylvilagus gabbi, Sciurus variegatoides, Saimiri oerstedii, Dasypus novemcinctus, Tayassu pecari, Odocoileus virginianus, Cuniculus paca, Didelphys marsupialis, Choloepus hoffmanni, Nasua narica, Dasyprocta punctata.*

En el Plan de Manejo del PNP otras especies en un grado mayor de amenaza debido a la alteración de sus hábitats y presión cinegética incluyen: el conejo pintado (*Agouti paca*), el tapir o macho de monte (*Tapirus bairdii*), el puerco de monte (*Tayassu pecari*), el venado de cola blanca (*Odoicoileus virginianus*), el venado corzo (*Mazama americana*), el gato de agua (*Lontra longicaudis*) y la iguana (*Iguana iguana*). En el parque habita el Jaguar y el Tapir, siendo un Área Clave de Biodiversidad (KBAs, por sus siglas en inglés). La información que existe sobre los mamíferos del parque es muy escasa y no está actualizada.

Tabla 7-17. Mamíferos reportados en el área del estudio.

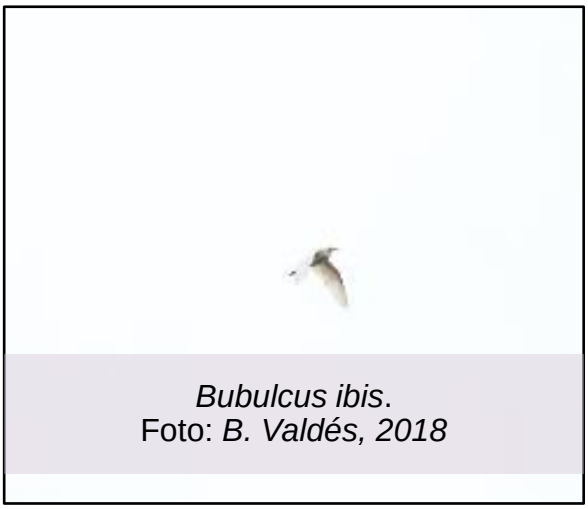
Nombre Científico	Nombre común	Condición
Alouatta palliate	Mono aullador	LC
Bradypus variegatus	***Perezoso de tres dedos***	LC
Sylvilagus gabbi	Muleto	---
Sciurus variegatoides	Ardilla negra	---
Saimiri oerstedii	Mono tití	EN, CI
Dasypus novemcinctus	Armadillo	---
Tayassu pecari	Puerco de monte	EN, CII
Odocoileus virginianus	Venado de cola blanca	VU, LR, CIII
Cuniculus paca	Conejo pintado	VU, LR, CIII
Didelphys marsupialis	Zariguella	---
Choloepus hoffmanni	Perezoso de dos dedos	LC
Nasua narica	Gato solo	---
Dasyprocta punctata	Ñeque	VU, LC

Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Se presenta un registro fotográfico de las actividades desarrolladas en el área de estudio.



Sturnella magna.
Foto: *B. Valdés, 2018*



Bubulcus ibis.
Foto: *B. Valdés, 2018*



Rhinella marina.
Foto: *B. Valdés, 2018*



Recorrido nocturno.
Foto: *J. Madrid,2018*



Huellas observadas.
Foto: *J. Madrid, 2018*



Basilicus basiliscus.
Foto: *B. Valdés, 2018*

Figura 7-21. Identificación de Fauna Silvestre.

Fauna Acuática

El área de estudio se localiza en el río Cascajal, hacia el área donde se ubica la toma de agua existente, localizada dentro del área de influencia del proyecto. Se seleccionaron tres sitios o estaciones de colecta de muestras que fueron establecidos de acuerdo a la ubicación estratégica dentro del área, quedando establecido de la siguiente manera:

Tabla 7-18. Estaciones de Monitoreo de Fauna Acuática.

Sitio	Descripción	Coordenadas
1	Área boca toma del proyecto. Aguas con apariencia limpia, de corrientes moderadas y lecho rocoso. Bosque de galería abundante.	17 P 0655126 UTM 1053083
2	Cruce del rio Cascajal, extremo final del camino de acceso. Cauce con corriente rápida, 45m de ancho aproximadamente y la profundidad entre 0.3m. a 0.8m. Sustrato pedregoso-arenoso. Bosques de galería escaso.	17 P 0655613 UTM 1054219
3	Rio Cascajal, a un costado del camino de acceso. Cauce con corriente rápida. Fondo pedregoso-arenoso, con abundante sedimentación. Bosque de galería moderado.	17 P 0654922 UTM 1054535

Fuente: Golder-ALC Global, 2018-2019.

Se debe señalar que lo indicado en este acápite no incluye los resultados hidrobiológicos que se muestran en Anexo 3 y que fueron realizados para determinar el caudal ecológico. Sin embargo, los mencionados resultados complementan esta sección por lo que debe ser considerado en forma integral para efectos del Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

Metodología

Para determinar la presencia de peces, se utilizó la metodología sugerida por Heins y Baker (1989), modificada por Serrano (1994). La misma consistió en la captura de peces con red tipo atarraya de 7 pies en malla de ¼“. La red fue lanzada 30 veces por sitio de captura desplazándose hacia arriba y hacia abajo de los sitios seleccionados. Los peces capturados fueron colocados en cubos plásticos de 5 galones con agua del mismo sitio de colecta. Los peces fueron contados e identificados, con ayuda de guías de campo (Bussing, 2002).

Todos los peces recolectados fueron devueltos a sus cursos de agua. No hubo la necesidad de preservar ninguna muestra.

Para la identificación de peces se utilizó la guía de identificación de peces de la ARAP (2012), la colección de peces del Museo de Peces de Agua Dulce e Invertebrados (MUPADI) de la UNACHI, la Guía de Cíclidos de Centro América de Sands y otras bibliografías como: Hildebrand (1938), Bussing (1998) y García (1999). Los representantes de la ictiofauna se clasificaron según su resistencia o tolerancia fisiológica a la salinidad y a su origen (Miller 1966, Villa 1982) divididos en primarios, secundarios y periféricos.

La metodología para invertebrados siguió el protocolo de muestreo de invertebrados bentónicos y de diagnóstico de la calidad ecológica basado en el índice IBMWP (Biomonitoring Working Party) establecido por Alba-Tercedor y Sánchez- Ortega (1988). Este método se emplea con frecuencia para estudio de calidad de aguas en nuestro país y ha sido objeto de varias revisiones y readaptaciones regionales. Es un método robusto y validado que posee carácter conclusivo respecto a su aplicación y rangos de tolerancia entre los cuales han sido clasificadas diversas familias de macroinvertebrados bentónicos. Además, al ser un índice cualitativo tiene un fuerte respaldo en términos de experiencia, calibración y validación (Figueroa, 2004).

Los tipos de muestreo utilizados fueron: manual y con red triangular. El primero consistió en una recolecta manual con pinzas entomológicas, con ellas se extrajeron los especímenes desde las rocas, la vegetación sumergida, la hojarasca y los troncos caídos (Roldán, 1996). El segundo es una técnica llamada “Kicking”, la cual consiste en la colocación de la red triangular en el sustrato en contra de la corriente. La red se arrastra y a la vez se remueve el sustrato con los pies, de modo que la fauna bentónica entra en ella ayudada por la corriente. Se realizaron recorridos de 2 m aproximadamente por un periodo de 1 minuto (Roldán, 1996). En cada estación de muestreo se realizaron 3 réplicas de muestreo. Las muestras recolectadas fueron colocadas en frascos plásticos con tapas de rosca y se les colocaron en alcohol al 95 %, debidamente rotulados (Roldán, 1988).

Las muestras de plancton se tomaron del centro de la corriente del cauce principal y del nivel superficie con una red de plancton de 55 µm de abertura de malla, las muestras se fijaron *in situ* con lugol ácido para luego ser analizadas en laboratorio.

En el laboratorio las muestras fueron analizadas iniciando con la sedimentación de las muestras en conos Inhoff; luego se descartaba el sobrenadante y trabajamos con el sedimentado que fue llevado a un volumen de 10 mL. El análisis de cuantitativo del plancton consistió en realizar un inventario de los taxones y un recuento de los individuos presentes de cada taxón. Se realizó una visualización previa antes de empezar con el recuento con la finalidad de confeccionar una lista de los taxones presente en la muestra y tener una visualización general de la densidad del plancton.

Una vez llevada las muestras al laboratorio, se les hizo su respectiva identificación usando el microscopio óptico de marca Nikon Modelo E-200. El método utilizado fue el de conteo en una alícuota de la muestra, el cual consistió en tomar una alícuota de volumen conocido, colocarla entre el portaobjeto y el cubreobjetos, para esto se utilizaron pipetas de precisión (Eppendorf). La identificación por microscopía óptica de luz. Conteo (determinación de frecuencia absoluta) SM 10200 G (zooplancton modificado)" y para el caso de fitoplancton Identificación por microscopía óptica de luz. Conteo (determinación de frecuencia absoluta). SM 10200 F (Fitoplancton modificado). Ambas técnicas descritas en el "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater". 23 Edition, (2012). AWWA – WEF – APHA. Para la identificación de las muestras se utilizaron las claves de plancton de Slreble & Dieler (1987) Edmonson (1959) y las claves pictóricas del SM (2017).

Se realizó recuentos por campos en los que se procedió a contar un número determinado de campos escogidos al azar. El número de campos o de algas van en función del nivel de precisión requerida para el resultado. Los números de algas contadas (células), se convierte en una concentración por unidad de volumen de muestra según la siguiente ecuación:

N= X *[(A*d) / (a*v)]

Donde:

N: Número de células en la muestra (células / mL)

X: Número de células medio por campo

A: Área de la cámara

V: Volumen de la muestra sedimentada en la cámara

A: Área del campo óptico o de la cuadrícula

d: Factor de dilución o de la concentración de la muestra (en caso de que se halla diluido o concentrado, según la densidad de las algas).

Resultados

Peces

Los resultados para peces se muestran en la Tabla 7-19.

Tabla 7-19. Peces reportados durante el monitoreo de ictiofauna.

Orden	Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Endémica
Characiformes	Characidae	Sardina	*Astyanax aeneus*	---
	Bryconidae	Sábalo	*Brycon behreae*	**X**
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Parivivo	*Poecilia gillii*	---
Perciformes	Cichlidae	Cichlidae	*Tomocichla* sp.	---
		Chobeca	*Hypsophrys* sp.	---
		Ciclido	*Cryptoheros myrnae*	---
	Gobiidae	Chupapiedra	*Sicydium* sp.	---

Fuente: Golder-ALC Global, 2018-2019. ---Indica que no hay especies en estas categorías.

En Panamá, existen aproximadamente doscientas (200) especies de peces dulceacuícolas (Bermingham, *et al.* 2001). Según (Briceño & Martínez, 1986), los peces de agua dulce presentan una marcada distribución altitudinal, encontrándose una mayor abundancia de especies e individuos en zonas bajas por debajo de los 500 metros de altura, como es el caso del proyecto en estudio.

En los tres sitios de muestreo se reportó un total de siete especies, pertenecientes a tres órdenes y cinco familias. La familia más abundante fue Cichlidae, con tres especies. Se reportó a la especie *Brycon behreae,* considerada de interés por ser endémica de acuerdo al Informe sobre el Estado del Conocimiento y Conservación de la Biodiversidad y de las Especies de Vertebrados de Panamá.





Figura 7-22. Peces reportados en el área de estudio.

Macroinvertebrados Acuáticos

Los macroinvertebrados son organismos comúnmente utilizados como bioindicadores en la determinación de la calidad biológica de los ríos, la cual se realiza evaluando las comunidades bióticas que éstos albergan (Alba-Tercedor, 1996). Los ríos considerados de buena calidad biológica y fisicoquímica presentan una composición faunística particular muy diversa y abundante, a diferencia de aquellos ríos que están sometidos a perturbaciones antrópicas (Fore *et* al., 1996).

El monitoreo de la calidad del agua es fundamental para garantizar la seguridad de la misma para el consumo humano y vigilar los depósitos de agua en los ecosistemas, evitando así, su contaminación (Acevedo *et.* al, 2013).

Se recolectaron un total de 10 individuos durante el muestreo realizado, pertenecientes a 6 géneros, 6 familias, y a 4 órdenes de la clase Insecta (Tabla 7-20).

Los órdenes donde se encontraron la mayor diversidad de familias fueron Coleoptera y Ephemeroptera, ambos con dos familias cada uno y Odonata y Plecoptera con solo una familia presente.

Tabla 7-20. Órdenes, familias y géneros de los macroinvertebrados acuáticos.

Orden	Familia	Género
Coleoptera	Elmidae	*Macrelmis* sp.
	Psephenidae	*Psephenus* sp.
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Thraulodes* sp.
	Baetidae	*Camelobaetidius* sp.
Odonata	Megapodagrionidae	*Heteragrion* sp.
Plecoptera	Perlidae	*Anacroneuria* sp.

Fuente: ALC Global, 2018-2019.

Características como ríos turbulentos, cercanos a montañas con corrientes que discurren por terrenos calizos, abundante vegetación, constantes precipitaciones, entre otras, son indispensables para que la calidad del agua sea buena. Tomando en cuenta la identificación de las familias de macroinvertebrados acuáticos recolectadas, se determinó que la calidad del agua en este sitio va de muy buena a excelente, ya que familias como Leptophlebiidae y Perlidae, son claros indicadores de aguas en favorables condiciones.



Coleoptera, Elmidae, *Macrelmis* sp



Coleoptera, Psephenidae, Psephenus sp



Ephemeroptera, Baetidae y Ephemeroptera, Leptophlebiidae, Camelobaetidius sp



Thraulodes sp.



Odonata, Megapodagrionidae, Heteragrion sp



Plecoptera, Perlidae, Anacroneuria sp.

Figura 7-23. Macroinvertebrados identificados en el área de estudio.

Fitoplancton

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede concluir que para el fitoplancton se reportaron un total 19 morfoespecies (**riqueza específica**: número de especies que tiene un ecosistema) pertenecientes a 14 familias y 3 divisiones Bacillariophyta, Clorophyta, Cyanophyta. La división con mayor número de familias y morfoespecies fue Bacillariophyta.

La división Bacillariophyta comúnmente llamada diatomeas, fue el principal grupo del fitoplancton reportado. Estas algas poseen una amplia variedad de especies con muchas formas y tamaños. Algunas de ellas son individuales como *Navicula sp* y otras se agregan como colonias formando cadenas como *Fragilaria striatula y Melosira sp*, mientras que muchas son de mayor superficie como *Amphora sp*, a fin de presentar más superficie que exponer a la luz y también para ayudar en la flotación.

El punto de muestreo F-3, muestra la mayor densidad de organismo de fitoplancton por volumen de muestras con 292 Ind./L, seguido por el punto F-2 con 271 Ind./L y finalmente el punto F-1 con 59 Ind./L. Por otro lado, el alga más abundante considerando los tres puntos de muestreo es *Navicula sp.* Esta es una Diatomea ampliamente distribuida en aguas de diferentes características fisicoquímicas.

Tabla 7-21. Composición taxonómica y abundancia (Ind/L) del fitoplancton, por estación de muestreo.

Composición Taxonómica			Estación de Muestreo			
División	**Familias (15)**	**Morfoespecies (Especies y Géneros)**	**F1**	**F2**	**F3**	**Todas**
			Ind/L	**Ind/L**	**Ind/L**	**Total**
Bacillaniophyta	Biddulphiaceae	*Aulacoseira sp.*	10	28	23	61
	Cymbellaceae	*Amphora sp.*	---	32	22	54
		Cymbella placentula	---	24	15	39
	Fragilariaceae	*Fragilaria capucina*	8	36	32	76
		Fragilaria striatula	---	12	15	27

Composición Taxonómica			Estación de Muestreo			
		Synedra ulna	---	13	23	36
	Gomphonemataceae	*Gomphonema sp.*	10	---	---	10
	Melosiraceae	*Melosira sp.*	---	26	---	26
	Naviculaceae	*Gyrosigma sp.*	---	---	20	20
		Navicula sp.	14	33	42	89
	Nitzschiaceae	*Nitzschia sp.*	10	---	---	10
	Neidiaceae	*Nediun sp.*	---	13	---	13
Chlorophyta	Desmidiaceae	*Cosmarium granatum*	---	10	12	22
		Staurastrum paradoxum	---	---	33	33
	Scenedesmaceae	*Coelastrum sp.*	---	---	20	20
	Closteriaceae	*Closterium rostratum*	---	10	---	10
	Oedogoniaceae	*Oedogonium sp.*	---	---	10	10
	Scenedesmaceae	*Scenedesmus acutus*	7	10	---	17
	Ulothrichaceae	*Ulothrix sp.*	---	24	25	49
Cantidad de individuos			**59**	**271**	**292**	**622**
Abundancia relativa de individuos			**9.49 %**	**43.57 %**	**46.95 %**	**100%**
Riqueza específica por estación de muestreo			**6**	**13**	**13**	**19**

Fuente: ALC Global, 2018-2019.

El valor para el índice de Margalef en dos estaciones estuvo por arriba de 2 e inferior a 5, por lo cual se puede indicar que existe una **diversidad media** en estos sitios de muestreo considerados.

El valor de equidad de *J'* para el monitoreo de fitoplancton estuvo entre 0.9592 – 0.9886 lo que nos demuestra que existe una **alta equidad**.

El índice de Shannon-Weaver encontrado para fitoplancton fue en todos los casos inferior a 2.7, cual puede considerarse como una **diversidad media**, considerando que valores mayores a 2.7 son considerados de diversidad alta.

Tabla 7-22. Estadísticas descriptivas de la estructura de la comunidad de algas plantónicas por estación de muestreo.

Estadísticas	Estación de muestreo		
	F-1	F-2	F-3
Número de individuos	59	271	292
Riqueza específica	6	13	13
Índice de diversidad de Shannon-Weaver *H'*	1.768	2.46	2.492
Índice de equidad *J'*	0.98866	0.9592	0.9716
Margalef	1.226	2.142	2.114

Fuente: ALC Global, 2018-2019.

A continuación, se presenta un reporte fotográfico de la actividad de monitoreo de fauna acuática.



Figura 7-24. Monitoreo de Fauna Acuática.

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

Se reportan algunas especies animales incluidas en el listado de protección de Mi Ambiente en la Resolución DM-0657-2016, que actualizó la lista de especies de fauna y flora amenazadas de Panamá (antigua Resolución No. 51-2008 publicada en la Gaceta Oficial el 7 de abril de 2008), y que además se incluyen también en la lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

En la siguiente tabla se listan tres (3) especies de reptiles, la iguana verde, la zopilota o víbora de sangre y la boa. Se listan también ocho (8) especies de aves, de estas, al menos 4 pertenecientes a la familia Psittacidae (pericos, loros y guacamayas), además del gavilán caminero, el caracara de cabeza amarilla, el pato güichichi y el jacobino de cuello blanco (este

último una especie de colibrí). Por último, se incluyen también cuatro (4) especies de mamíferos, siendo estos el puerco de monte (el cual se encuentra categorizado en peligro crítico por la legislación nacional), el venado de cola blanca, el conejo pintado y el ñeque.

No se reportaron anfibios bajo categorías de amenaza.

Tabla 7-23*. Especies en alguna categoría de protección.*

Nombre científico	Condición Nacional [1]	UICN [2]	CITES [3]	Endemismo
Reptiles				
Iguana iguana	VU	LC	II	---
Clelia clelia	VU	LC	II	---
Boa constrictor	VU	LC	I	---
Aves				
Brotogeris jugularis	VU	LC	II	---
Aratinga pertinax	VU	LC	II	---
Amazona farinosa	VU	LC	II	---
Amazona autumnalis	VU	LC	II	---
Buteo magnirostris		LC	II	---
Milvago chimachima		LC	II	---
Dendrocygna autumnalis	VU	LC	II	---
Florisuga mellivora	VU	LC	II	---
Mamíferos				
Tayassu pecari	EN	VU	II	---
Odocoileus virginianus	VU	LC	III	---
Cuniculus paca	VU	LC	III	---
Dasyprocta punctata	VU	LC		---
[1] [2] (CR) peligro crítico, (EN) en peligro, (VU) vulnerable, (LC) riesgo menor [3] Apendice CITES				

Fuente: Resolución DM-0657-2016, Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Apendices I, II y III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

7.3 Ecosistemas frágiles

Según el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, un área ambientalmente frágil es un: *espacio geográfico que, en función de sus condiciones de geoaptitud, de capacidad de uso de suelo, de los ecosistemas que lo conforman, o bien de su particularidad sociocultural, presenta una capacidad de carga limitada y, por tanto, restricciones técnicas para su uso en*

actividades productivas o para la realización de otras actividades.[18]

Estos ecosistemas son susceptibles a factores exógenos o antrópicos y pueden sufrir afectación a su estabilidad y diversidad.

Debido a que el proyecto se localiza en el Parque Nacional Portobelo, se considera el área, en general, como un ecosistema frágil, debido a la alta diversidad del parque reportada en su Plan de Manejo y documentos de referencia, así como por la categoría especial en la que se encuentra el área protegida con la finalidad de preservar su diversidad biológica y la extensión de sus recursos.

Sin embargo, se prevé que el proyecto a ejecutar que consiste en la construcción de una Planta Potabilizadora, en un sitio altamente intervenido por actividades humanas, no generará presión adicional sobre los ecosistemas frágiles que pudieran existir dentro del Parque Nacional Portobelo.

7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

Dentro del área de estudio el ecosistema representativo lo constituye el bosque primario en aparente buen estado de conservación ubicado hacia el sector de la toma de agua, aunque este ecosistema no será intervenido por el Proyecto. También se encuentra los ecosistemas boscosos del bosque de galería, que tampoco serán afectados por el Proyecto y las áreas gramíneas con árboles dispersos que ocupan la mayor área de proyecto y su área de influencia directa.

[18] ANAM (2009). Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009. Página 2.

7.3.2 Hábitats críticos

Para el análisis general de hábitats críticos en el entorno del Proyecto, se tomó como base la Guía para evaluar y gestionar los impactos y riesgos para la biodiversidad en los proyectos respaldados por el Banco Interamericano de Desarrollo (2015).

Si bien el Proyecto se localiza dentro del Parque Nacional Portobelo, que, en general es un área importante para servicios ecosistémicos, con presencia de especies en diferentes categorías de conservación, el predio y las áreas donde se realizarán actividades de obra se ubican en una zona del Parque de uso extensivo. Este predio ha sido muy degradado por actividades antrópicas de tipo agropecuario que se llevaron a cabo en el previamente y durante largo tiempo. Más aún, dentro del predio se iniciaron las actividades para la construcción de la Planta hace varios años, con movimiento de tierra y construcción de losa y edificio de químicos, los que se encuentran deteriorados por el abandono. En este predio existe también insumos y maquinaria abandonada en sitio. La presencia de vegetación arbórea es muy escasa y no se identificaron especies en categoría de conservación dentro del predio. Las actividades a realizar para la instalación de la Planta Potabilizadora estarán concentradas dentro de un espacio de aproximadamente 0.4 ha. Esta zona **no** ha sido identificada ni se detecta en las visitas de campo como:

- hábitat irremplazable en condición prioritaria a nivel nacional o internacional que haya podido ser identificado por esta consultoría a través de la revisión de literatura y giras de campo.
- Área donde haya sido identificadas especies endémicas con distribución restringida.
- Ruta usada por especies migratorias
- Corredor biológico vital para asegurar la conectividad genética.
- Tampoco se observaron rastros o evidencias claras de ser un sitio de desove o cría de una especie en particular.

De igual manera, las obras complementarias (obra eléctrica, instalación de 100 metros de tubería y protecciones a la línea de aducción) se ejecutarán sobre servidumbre vial en la misma zona donde se encuentra el predio, con las mismas características antes señaladas.

En el caso de la toma de agua, donde se encuentra el sitio de captación que provee de agua cruda a la tubería de aducción, esta se encuentra en una zona de parque que, aunque conserva vegetación boscosa a orillas del curso de agua, presenta la particularidad de que se encuentra también en una zona donde predominan fincas agropecuarias que desarrollan actividades cotidianas asociadas a la producción de leche y carne.

La actividad agropecuaria incide en cierto grado de contaminación que presenta el río Cascajal, como se ha mostrado en este EsIA. Sin embargo, hacia este sitio se han identificado especies con diversos grados de interés para conservación. A pesar de ello, no se intervendrá ninguna área y las actividades previstas consisten exclusivamente en visitas periódicas para la limpieza manual de la toma (remoción de hojas, ramas y otras partículas) y revisión del funcionamiento de la tubería, lo cual será ejecutado por no más de 3 personas.

Todas estas consideraciones permiten indicar que no se causará afectación a hábitats críticos por parte del Proyecto.

Una muestra fotográfica del componente biológico se presenta en la Figura 7-25.



Área de potreros.
Foto: B. Valdés, 2018



Planta con Epifitas.
Foto: B. Valdés, 2018



Monitoreo de Anfibios.
Foto: J. Madrid, 2019



Philodendron radiatum.
Foto: J. Madrid, 2018



Recolección de datos del bosque.
Foto: B. Valdés, 2018



Asplenium Serratum.
Foto: B. Valdés, 2018

Figura 7-25. Registro Fotográfico del Componente Biológico.

8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

María Amelia Landau


Bahía de Portobelo.
Foto: A. Landau, 2018


Portobelo.
Foto: E. Lay, 2018


La Guaira.
Foto: E. Lay, 2018

En este capítulo se describen las características socioeconómicas e histórico-culturales del área de influencia del Proyecto, el cual se desarrolla en la provincia de Colón, distrito de Portobelo. Es importante destacar que, desde la perspectiva socioeconómica, el área de influencia de este proyecto difiere en cuanto al área de influencia directa e indirecta, de la siguiente manera:

- *Área de Influencia Directa*: corresponde al caserío sin nombre, parte de Nuevo Tonosí que se localiza en la vía de acceso al Proyecto, sector conocido como Cascajal, dentro del Parque Nacional Portobelo y que consiste en un número aproximado de 10 estructuras, la mayor parte de ellas vacías. Solamente existe una vivienda ocupada al lado del Proyecto, cuyos residentes pudieran ser afectados por las actividades de instalación de la Planta (por ejemplo, ruido, polvo). Comprende también las fincas agro-ganaderas ubicadas en el entorno del Proyecto y hacia el sector del sitio de captación, ubicado a aproximadamente 4.5 km del sitio de la nueva Planta Potabilizadora a construir. En este caserío no hay ningún tipo de actividad comercial y debido a que predominan fincas y áreas de Parque, el tráfico vehicular es casi nulo y no se perciben ruidos u olores molestos. Tampoco se espera que se produzcan ruidos u olores molestos por causa de la planta que pudieran afectar a la vivienda aledaña o al caserío, en general. Esta zona forma parte del corregimiento de Portobelo y de la localidad de Nuevo Tonosí, el sitio poblado más cercano al Proyecto.

- *Área de Influencia Indirecta*: se refiere a los corregimientos beneficiarios del Proyecto del distrito de Portobelo: María Chiquita, Portobelo, Cacique, Garrote e Isla Grande. Se debe destacar, sin embargo, que se desconoce cuántas localidades utilizan el acueducto actual

proveniente de la toma del río Cascajal. Por ejemplo, la vivienda más cercana al Proyecto toma agua de otra fuente y no del acueducto. Por este motivo, se realiza el análisis de este capítulo en función de los corregimientos y no de localidades específicas (Ver Figura 8-1).

El distrito de Portobelo presenta varias particularidades a resaltar:

- Es uno de los primeros lugares descubiertos por Cristóbal Colón (2 de noviembre de 1502).
- Portobelo fue fundado el 20 de marzo de 1597, en reemplazo de la ciudad de Nombre de Dios. En esta localidad se concentró toda la actividad comercial de la época.
- Fue uno de los puertos más importante de América en la época colonial, donde se depositó todo el oro proveniente de las colonias españolas en Sudamérica.
- Fue saqueado durante 14 días por el pirata Henry Morgan y sus corsarios.
- Sus ferias tenían una duración de 40 días. La última ocurrió en 1739, antes de que la ciudad fuera destruida por el pirata Francis Drake.
- Se cree que en el siglo XVIII llegó la imagen del Nazareno (Cristo Negro) a la cual veneran miles de personas en el país.
- En la actualidad, Portobelo es una localidad muy pobre, poblada principalmente por población afrodescendiente, mientras que otras áreas del corregimiento de Portobelo, están pobladas, principalmente, por mestizos.

En cuanto a la situación del agua para consumo humano en el distrito de Portobelo, se ha podido recabar la siguiente información, tanto de entrevistas con el Municipio de Portobelo y residentes locales, como de fuentes secundarias e instituciones como IDAAN y MINSA:

- A 2012, existían registradas en este distrito 14 Juntas Administradoras de Acueductos Rurales, que atendían una población aproximada de: 3,802 personas (Ver Cuadro 8-2. Partes Interesadas).[19]
- Esta consultoría estimó que el resto de la población del distrito (8,998) aproximadamente, de los cuales 5,324 son residentes y 3,674 son visitantes temporales, utilizan agua que suministra la actual toma de agua del río Cascajal, según datos proporcionados por el

[19] MINSA. Lista de Comunidades que administran acueductos rurales a través de JAAR con Personería Jurídica. Descargado el 27 de septiembre de 2018 de www.minsa.gob.pa

Municipio de Portobelo. [20] Sin embargo, en el documento del Plan de Manejo del Parque Nacional Portobelo (2013-2022), se indica, adicionalmente, que:

- la cabecera del corregimiento de Portobelo, del mismo nombre, se abastece de un acueducto que hay en la comunidad de Buenaventura.[21]
- En la comunidad de Cacique, el agua que se utiliza procede de una quebrada que se distribuye por gravedad a través de una red de tuberías.

- Según refiere el alcalde del Distrito y fue corroborado durante el proceso participativo realizado para este EsIA, el suministro de agua es intermitente, encontrándose las siguientes condiciones:
  - Durante el verano, la cantidad de agua baja considerablemente, lo que afecta el suministro, el cual es intermitente (varios días a la semana u horas durante el día).
  - Durante el invierno, debido a la presencia de gran cantidad de sólidos (hojas, ramas y otros) que se introducen en la tubería de conducción, en horas diurnas el suministro puede llegar a ser intermitente, varios días a la semana (se reportó que, en ocasiones, hasta 3 días permanecen sin agua), mientras que, en la noche, puede llegar a producirse excesos que hacen que el agua se pierda.
  - Durante el año fiscal 2018, el Municipio de Portobelo aprobó la instalación de tanques de reserva de agua para los 5 corregimientos del distrito.
- Un estudio realizado en 2014[22] señala que las fincas agropecuarias en el río Cascajal se dedican mayormente a la ganadería de doble propósito (carne-leche), en un 67% y se ubican en la parte alta del río. El 33% restante se dedica a ganado de carne, con un promedio de 79 vacas en 75 hectáreas. Este mismo estudio determinó que los principales cultivos sembrados en esta microcuenca, se distribuyen en un 30% de cultivos de plátano, 30% de yuca, 30% de ñame y 10% de ñampí. Aguas arriba del río Cascajal el 100% de los usuarios utilizan entre 1 y 5 hectáreas para actividades agrícolas, mientras que aguas abajo, el 70% utiliza entre 1 y 5 hectáreas y el 30% utiliza menos de una hectárea para estas actividades. Esta información es relevante, a efectos del Proyecto, en el sentido que

[20] Dato proporcionado por el Municipio de Portobelo. Secretaría General, el 8 de octubre de 2018.

[21] ANAM (2013). Plan de Manejo del Parque Nacional Portobelo (2013-2022).

[22] González, D. (2014). Evaluación social del efecto de las actividades agropecuarias en los ríos Piedras, Guanche y Cascajal en la Costa Arriba de Colón, Panamá. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

permite conocer las características de las actividades agropecuarias que hacen uso del recurso agua en el río Cascajal y que pueden estar contribuyendo a la contaminación de este curso de agua. Se hace la salvedad que, para este Proyecto, no se estima afectación a estos usuarios debido a que los cambios previstos están únicamente asociados a la calidad del agua para consumo humano en el tributario y no afectan directamente al río Cascajal.

- Resultados de análisis de calidad de agua realizados en el río Cascajal, para el estudio mencionado anteriormente, mostraron diversos grados de contaminación que se estimó asociada a las actividades agropecuarias y, en su parte baja, a las infraestructuras sociales, turísticas y de negocios de la zona. Los resultados específicos mostrados en el estudio son:

Sección del Río Cascajal	**pH**	**Temperatura (C°)**	**Salinidad (ppm)**	**Sólidos totales disueltos (ppm)**	**Conductividad (*us*)**	**Fosfatos (mg/l)**	**Nitratos (mg/l)**
Alta	7.24	26.83	100.10	134.25	188.40	0.52	2.15
Media	6.74	27.13	91.35	122.50	172.48	0.71	2.50
Baja	6.46	28.30	2157.50	2655.00	3760.00	1.46	2.96

Fuente: D. González, 2014.

Si bien estos resultados no incluyeron coliformes u otros parámetros que pudieran reflejar con mejor detalle los niveles de contaminación, si muestran alteración en parámetros como el pH que se vuelve ácido hacia los tramos medio y bajo, alta salinidad hacia el tramo bajo y el aumento de los sólidos totales disueltos, así como en la conductividad, también hacia ese tramo.

- Los análisis de calidad de agua superficial realizados para este EsIA muestran una alta concentración de coliformes y de turbiedad (Ver Capítulo 6) hacia el sitio de captación del acueducto existente. Al no ser agua tratada, esta agua es la que reciben los usuarios del acueducto.

Con relación a la administración de los acueductos, según información de usuarios del Acueducto Rural de Nuevo Tonosí, este acueducto es bien administrado y reciben un agua adecuada, la cual proviene del río Bayanito, en las cercanías de la comunidad, debido al buen mantenimiento que realiza la Junta Administradora del Acueducto Rural. Según estos usuarios, el Ministerio de Salud realiza pruebas de calidad de aguas cada año y sus resultados son los mejores del área. En el caso del acueducto proveniente del afluente del río Cascajal, este es

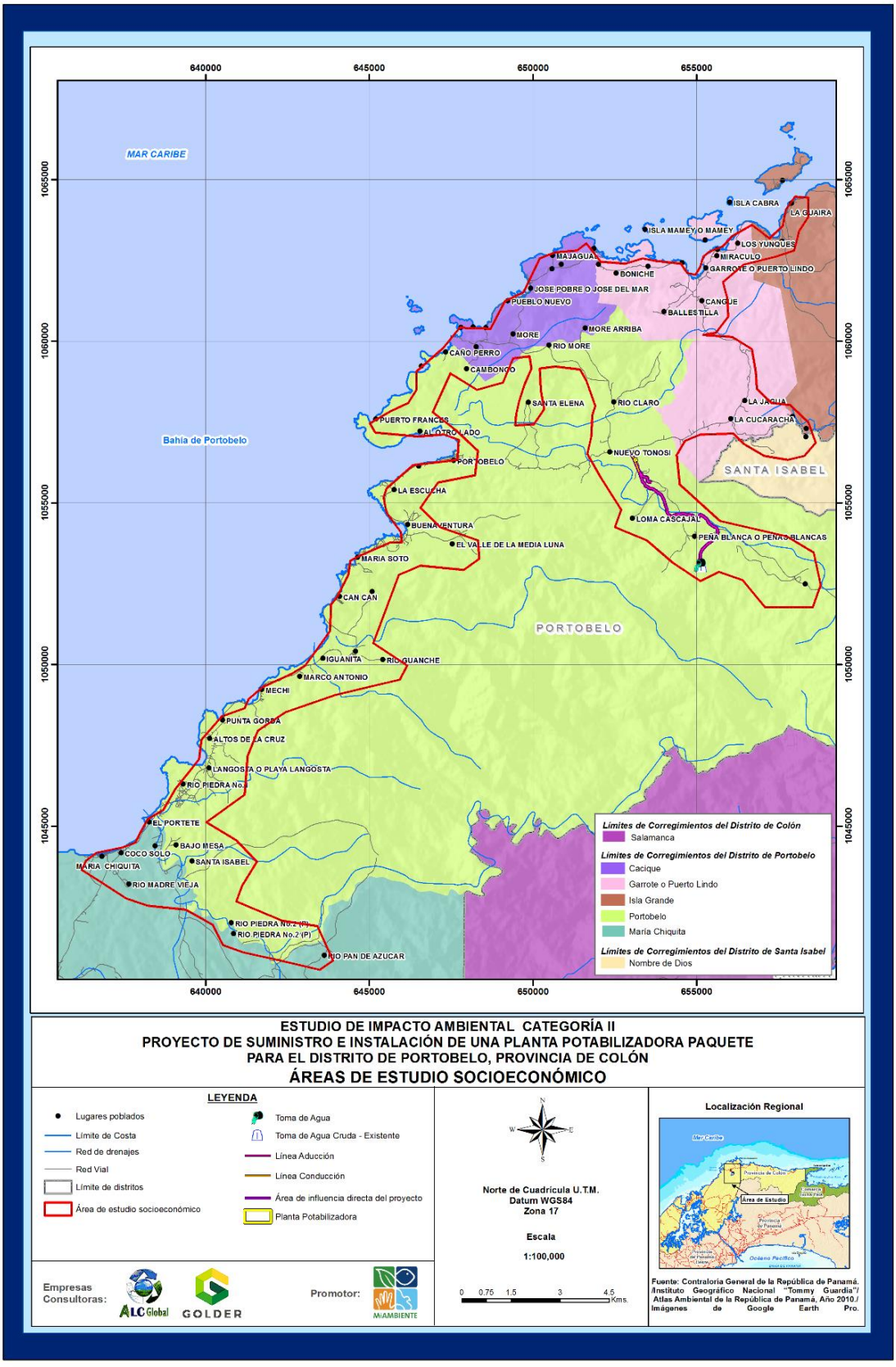
administrado por el Municipio de Portobelo, aunque también hay un acueducto rural localizado antes de llegar a la localidad de Portobelo, en la comunidad de Buenaventura, que también abastece a la cabecera de este distrito. Según el Alcalde Municipal no cuenta con la capacidad apropiada para atender el acueducto de Cascajal, debido a que su alcance territorial es muy grande, su presupuesto es bajo y tiene que priorizar acciones para procurar el suministro de agua a la población. A pesar de sus limitaciones, según el funcionario, se ha procurado invertir del presupuesto municipal para este propósito.

Una región de gran valor histórico-cultural, con paisajes exuberantes y zonas de interés ambiental, otrora sitio privilegiado en el mundo colonial presenta hoy día, serios problemas sociales. En el distrito de Portobelo son evidentes los diversos problemas que enfrenta la población, asociados a la adecuada provisión de infraestructura, servicios básicos y servicios sociales, que, sumados a la escasez de oportunidades laborales y de emprendimientos, afectan los niveles y calidad de vida de la población de este distrito. El agua, vital suministro, se recibe en forma intermitente en las localidades de los corregimientos de este distrito y, más grave aún, se consume agua no potable, lo que potencialmente representa un grave riesgo a la salud humana. De allí, la importancia social del Proyecto.

FIGURA 8-1

Área de estudio socioeconómico

(mapa en la siguiente página)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN
ÁREAS DE ESTUDIO SOCIOECONÓMICO

LEYENDA

- Lugares poblados
- Límite de Costa
- Red de drenajes
- Red Vial
- Límite de distritos
- Área de estudio socioeconómico
- Toma de Agua
- Toma de Agua Cruda - Existente
- Línea Aducción
- Línea Conducción
- Área de influencia directa del proyecto
- Planta Potabilizadora

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala
1:100,000

0 0.75 1.5 3 4.5 Kms.

Localización Regional

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. /Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.

Empresas Consultoras: ALC Global, GOLDER
Promotor: MiAMBIENTE

Alcance del Estudio Socioeconómico

Cobertura Geográfica

El área de estudio socioeconómico se muestra en la Tabla 8-1 y corresponde a una provincia, un distrito y tres corregimientos.

Tabla 8-1. Distribución geográfico-administrativa del área de estudio socioeconómico.

Provincia	Distrito	Corregimientos
Colón	Portobelo	Portobelo
		Cacique
		Garrote
		Isla Grande
		María Chiquita

Fuente: INEC, 2010.

Cobertura temporal

El periodo de levantamiento de información para la línea de base socioeconómica fue desde el 19 de junio al 20 de julio de 2018. El proceso de participación ciudadana se realizó durante los meses de junio (aplicación de entrevistas) y septiembre (aplicación de grupo focal y taller de presentación y análisis de resultados del EsIA) de 2018. Posteriormente, en marzo de 2019 se realizó una gira de validación de información.

Partes Interesadas

Las partes interesadas en el Proyecto se han definido en función de las características del proyecto y el entorno socioeconómico y ambiental en el que se localiza. Desde esa perspectiva, se establecieron niveles, con información obtenida de autoridades y residentes locales. El análisis completo de las partes interesadas se presenta en el Capítulo 10 de este mismo estudio.

En esta sección se presenta un resumen de las principales partes interesadas identificadas para el Proyecto.

Tabla 8-2. Partes Interesadas en el Proyecto.

Niveles	Descripción	Partes Interesadas
1	Alta influencia e interés en el Proyecto	Promotor: CONAGUA-Mi Ambiente Autoridad Ambiental: Ministerio de Ambiente Organismo Financiador: BID Entidades Reguladoras: IDAAN, MINSA
2	Moderada influencia y alto interés en el Proyecto	Autoridades Locales: Municipio de Portobelo Organizaciones: Patronato de Portobelo y San Lorenzo, Otras Entidades Gubernamentales: Autoridad de Turismo de Panamá, Ministerio de Educación
3	Baja influencia y alto interés en el Proyecto	Vecinos del Proyecto: Residentes directos y propietarios de fincas dentro de la zona del río Cascajal, en el PNP. Residentes de los corregimientos beneficiarios: Portobelo, María Chiquita, Cacique, Puerto Lindo o Garrote e Isla Grande. Líderes locales Empresarios locales (incluye dueños de empresas turísticas – hoteles, hostales, guías de turismo, boteros, entre otros-, restaurantes, tiendas) Visitantes de la región (turistas, incluyendo tour operadores no locales, familiares de la población local)
4	Baja influencia y moderado interés en el Proyecto	Juntas Administradoras de Acueductos Rurales localizadas dentro del distrito de Portobelo: Las Mercedes, Las Merceditas y Aserredero/Alto del Mar (María Chiquita); Cacique y José del Mar (Cacique); Juan Gallego, La Guaira e Isla Grande (Isla Grande); Puerto Lindo y San Antonio (Puerto Lindo); Buena Ventura, Río Guanche, Nuevo Tonosí y Río Piedra (Portobelo)
5	Moderada influencia y bajo interés en el Proyecto	Ministerio de Obras Públicas

Fuente: WOOD-ALC Global, 2018.

A nivel local, estas partes interesadas están representadas por los actores registrados en la Figura 8-2.



Fuente: WOOD-ALC Global, 2018.

Figura 8-2. Principales Partes Interesadas en el Proyecto que se localizan en el área de estudio.

Objetivos del Componente Socioeconómico del EsIA

Los objetivos del componente socioeconómico del EsIA consisten en:

- Describir las principales características sociales, económicas, histórico-culturales y de paisaje del área de estudio socioeconómico, con el apoyo de fuentes secundarias y primarias de información.

- Identificar, evaluar y valorar los potenciales impactos que pueden producirse a la población producto de las actividades del proyecto, desde el ámbito social, económico, histórico-cultural y de paisaje.
- Elaborar e implementar un proceso participativo, a través de un Plan de Participación Ciudadana, que incorpore divulgación y consulta, sobre el proyecto, sus principales beneficios y potenciales impactos, para derivar en un Plan de Relaciones Comunitarias que facilite la interacción social entre los desarrolladores del proyecto y otras partes interesadas.
- Procurar que los aportes obtenidos del proceso participativo, según sea aplicable al proyecto y su sistema de gestión ambiental y social, sean incorporados en las medidas recomendadas en el EsIA, para que sean atendidas por parte de los responsables del proyecto.

Metodología

Para los componentes socioeconómicos, histórico-culturales y de paisaje del EsIA, se sintetiza la metodología a implementar, en los diferentes ámbitos de aplicación, para cumplir con los objetivos propuestos.

- Caracterización socioeconómica: corresponde a la línea de base. Durante esta fase investigativa se recopilaron datos de fuentes secundarias, especialmente información estadística de instituciones como el INEC, MEF, MIDA, MEDUCA, MINSA, IDAAN, PNUD, entre otras. Además, se realizaron dos giras técnicas a Portobelo para realizar observaciones de campo y recoger información de primera mano sobre la realidad socioeconómica e histórico-cultural, mediante conversatorios con actores sociales a nivel local y verificación en sitio de las condiciones identificadas a través de fuentes secundarias. Como parte de estas visitas, se dialogó con el Alcalde Municipal, la Secretaria General del Municipio de Portobelo, funcionaria del Centro de Salud de Portobelo, el vecino directo del Proyecto, finqueros ubicados en el entorno del Proyecto, principalmente. Vía Telefónica y por correo se mantuvo conversaciones adicionales con la Secretaria General del Municipio que apoyó en la obtención de información sobre la problemática del agua a nivel local y con funcionaria del Centro de Salud de Portobelo que aclaró información sobre enfermedades asociadas al consumo de agua no potable. Adicionalmente, se aplicaron instrumentos

cualitativos de percepción ciudadana sobre el Proyecto, a saber: entrevistas y grupo focal (el detalle de estos resultados se muestra en la sección 8.4 de este capítulo y sección 10-5 del capítulo 10. Se utilizaron listas de cotejo, fotografías e imágenes aéreas para identificar patrones en los usos de tierra, concentración urbana y otros elementos.

- Caracterización Histórico-Cultural: se utilizaron fuentes secundarias como referencia de información histórica y cultural (antropológica y arqueológica). Además, se realizaron sondeos arqueológicos en el predio donde se instalará la Planta Potabilizadora y en área de servidumbre por donde se estima discurrirá la tubería a instalar, para determinar la potencial presencia de artefactos de interés histórico-cultural.

- Caracterización Paisajística: durante la ejecución de las visitas de campo se identificaron aspectos claves relacionados a la calidad y fragilidad paisajística que predomina en el área de estudio, los que fueron contrastados con registros fotográficos realizados para tal fin.

- Participación Ciudadana: se identificaron partes interesadas y potenciales actores claves que sean representativos de estas partes. Se realizó un análisis de estas en función de rol, interés, representatividad, poder e influencia. Luego, según sus características, se definieron las formas más adecuadas para su participación y se estructuraron las técnicas e instrumentos que se utilizaron para conocer la percepción de estos sobre el proyecto, además de establecer las formas de involucramiento que facilitarán la participación de los actores involucrados a lo largo de la vida del proyecto. Para este EsIA, se consideró que, por el tipo de proyecto, la naturaleza sociocultural de la población local y el tiempo disponible para la ejecución de la consultoría, las mejores técnicas a aplicar eran las que facilitaran la interacción cercana con los actores locales, por lo que se escogieron dos técnicas cualitativas, a saber: entrevista y grupo focal. Estas técnicas se apoyaron en el uso de un cuestionario estructurado y pancarta informativa que permitió la divulgación de datos generales del proyecto, sus potenciales impactos y beneficios entre los consultados. Adicionalmente, el organismo ejecutor realizó presentación del Proyecto al Concejo Municipal de Portobelo y, posteriormente, como parte de los requisitos del BID, como organismo financiador, se realizó una Jornada de Socialización y Consulta sobre el Proyecto y los resultados preliminares del EsIA, incluyendo impactos y beneficios. Se aprovechó la jornada para divulgar el mecanismo de quejas. Esta actividad realizada con

la participación de miembros de la comunidad y actores representativos de partes interesadas contribuyó a la retroalimentación adicional de información sobre las percepciones e inquietudes comunitarias que fortalecerán la toma de decisiones sobre el proyecto y el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental y Social.

El detalle de los aspectos metodológicos relacionados a la participación ciudadana se especifica en el capítulo 10 de este estudio.

Limitaciones

Las principales limitaciones encontradas durante el desarrollo del componente socioeconómico de este EsIA y su forma de abordaje se sintetizan en la Tabla 8-3, que se muestra a continuación.

Tabla 8-3. Limitaciones al desarrollo del Componente Socioeconómico y abordaje.

Limitaciones	Forma de Abordaje
Estadísticas no actualizadas de las entidades gubernamentales y organismos internacionales de investigación, como INEC, MEF, MINSA, PNUD y otros.	Se procuró utilizar la información más reciente de las diferentes fuentes, complementando el análisis con los resultados de la observación en campo.
Falta de disponibilidad de algunos actores representativos a ser incorporados al estudio o a firmar/registrar fotos de su participación	-De ser necesario, se buscaría actores alternativos. -En el caso de no desear firmar la entrevista aplicada, llevar hoja de registro separada del instrumento o hacer anotación al margen sobre este aspecto. -En caso de no desear que se le tome fotografía, se hace anotación al respecto y no se insiste.

Fuente: WOOD-ALC Global, 2018.

8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes







El Proyecto se localiza en un área altamente intervenida por actividades agroganaderas que se desarrollan en fincas ubicadas hacia el sureste del sitio donde se instalará la Planta Potabilizadora, dentro del Parque Nacional Portobelo. La vía de acceso al proyecto es un camino rural donde se observan alrededor de 10 estructuras, de las cuales solamente una está ocupada por dos personas que son los vecinos directos del Proyecto. Este caserío, en la zona que se conoce como Cascajal pertenece a la localidad de Nuevo Tonosí, la localidad poblada más cercana, ubicada a, aproximadamente, un kilómetro del sitio de proyecto.

El uso de la tierra, desde la perspectiva de ordenamiento territorial, está normado en Panamá por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo Territorial (MIVIOT). Sin embargo, en gran parte del país, las áreas que se localizan fuera de ejidos urbanos no cuentan con zonificación, por lo que se clasifican como R-R (Residencial Rural). Aunque la zona es R-R, cuenta con una normativa especial, al encontrarse dentro del Parque Nacional Portobelo.

La zonificación del PNP fue aprobada mediante Resolución AG-0006 – 2013 de 8 de enero de 2013, publicada en Gaceta Oficial Digital Nº 27200-A el jueves 10 de enero de 2013; la misma considera lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1366 del 28 de diciembre de 2012, publicado en Gaceta Oficial Nº 27197 el viernes 4 de enero de 2013, el Decreto Ejecutivo 43 de 22 de junio de 1999, modificado por el Decreto Ejecutivo 1366 de 28 de diciembre de 2012 y actualiza la reglamentación de los Capítulos II y III de la Ley 91 del 22 de diciembre de 1976, estableciendo el ordenamiento territorial del Parque Nacional Portobelo y el Conjunto Monumental Histórico de Portobelo.

El área de proyecto se ubica en la zona de expansión rural del Parque, mientras que su área de influencia directa se ubica, parcialmente, dentro de la zona de expansión rural y parcialmente en la zona de uso controlado, según denominación establecida en el Plan de Uso Público del Parque (2017). Por su parte, el área de influencia indirecta, que comprende los 5 corregimientos del distrito de Portobelo, presenta zonificación diferenciada como se muestra en la figura 8-2. Los usos permitidos para el área de Proyecto y el área de influencia directa, según esta zonificación, se especifican en la Tabla 8-4.

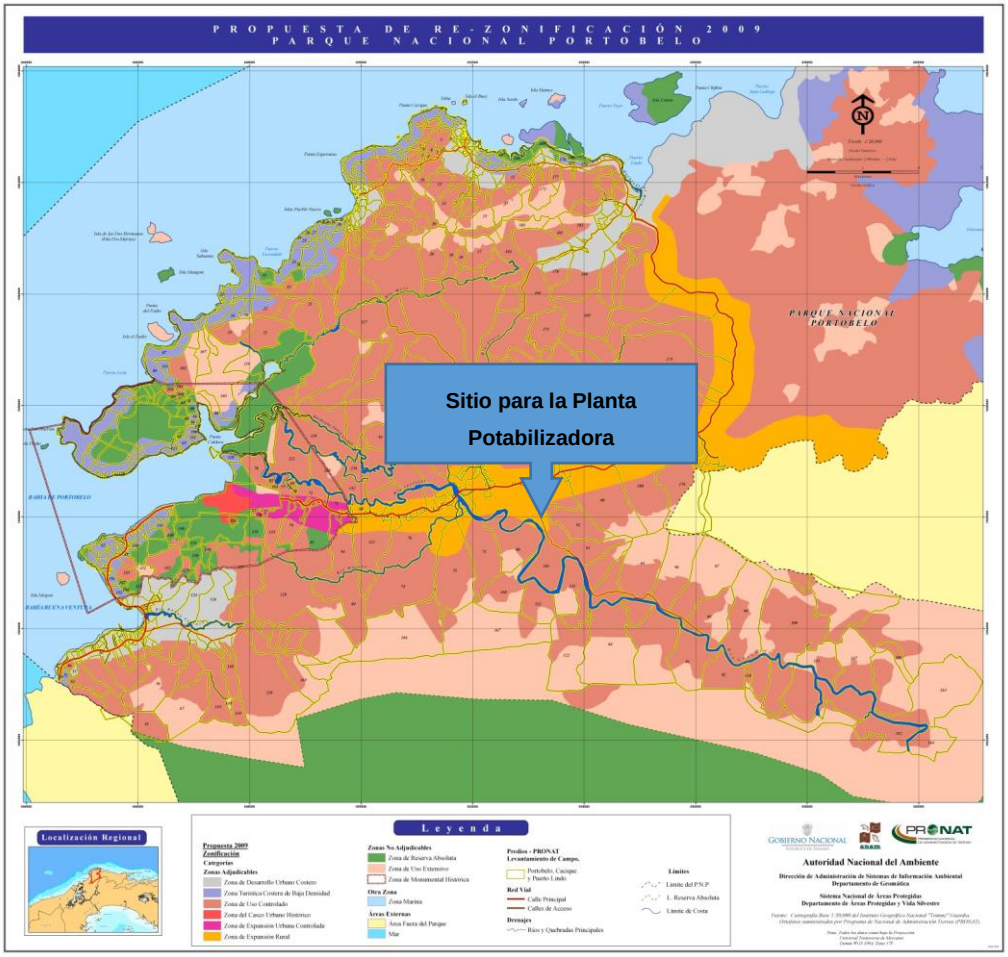
Tabla 8-4. Zonificación del Parque Nacional Portobelo asociada al área de Proyecto y su área de influencia directa.

Área	Zonificación que le aplica	Usos permitidos	Usos no permitidos o regulados
Área de Proyecto (predio donde se desarrollará la Planta Potabilizadora)	Se ubica en la Zona de Expansión Rural (esta zona, según el Plan de Uso Público del PN Portobelo, corresponde al área comprendida entre los poblados de Nuevo Tonosí, San Antonio y El Garrote, cuyo entorno de expansión es de 1 km de cada lado de la vía principal que comunica los poblados en mención. En ese sentido, el área de proyecto se encuentra a, alrededor de 0.40 km de la vìa principal)	*Uso residencial unifamiliar aislado *Usos complementarios como: comercial de baja intensidad y equipamiento comunitario. *Construcción de edificaciones para los diversos usos permitidos, sin alterar el carácter rural de la zona. *Las nuevas segregaciones de lotes deberán ajustarse a una superficie de 400 m2 como mínimo.	*El traspaso de lotes bajo cualquier título cuando involucre la disminución de la superficie mínima establecida.
De Influencia Directa	Se ubica parcialmente en la Zona de Expansión Rural y parcialmente en la Zona de Uso Controlado (Corresponde a secciones en el PNP cuyas condiciones ambientales y paisajísticas han sufrido cierto grado de intervención y que han sido transformadas a cultivos o explotación ganadera y están habitadas por una población dispersa. El Plan de Uso Público del parque identifica la zona del camino rural o “real” y el río Cascajal dentro de esta zonificación).	Además de lo anterior, para la zona de uso controlado el Plan de Uso Público establece *Construcción y reconstrucción de cualquier tipo de edificación abierta o cerrada de planta baja y un alto. *Actividades de ecoturismo, turismo rural y senderos *Implementación de sistemas de producción cónsonos con la conservación, como los sistemas agroforestales y silvopastoriles y forestería comunitaria. *Establecimiento de granjas de producción sostenible. *Actividades ganaderas en terrenos con pendientes menores a	Además de lo anterior, se añade para zona de uso controlado: *Tala de todo rastrojo de 5 años o más. *Introducción de especies animales y vegetales exóticas para cultivo o cría *Rellenos y extracciones de materiales (arena, grava, tierra). Solo para uso local, sin fines de lucro. *EL uso de vehículos motorizados fuera de los caminos ya existentes, salvo para el caso de la maquinaria agraria en las propiedades privadas. *Lotes menores a las superficies mínimas

Área	Zonificación que le aplica	Usos permitidos	Usos no permitidos o regulados
		45% *Actividades agrícolas con buenas prácticas agrícolas *Impulsar acciones amigables con el ambiente en coordinación con el MIDA.	establecidas (600 m2 para unifamiliar y 300 m2 bifamiliar). *El traspaso de lotes cuando involucre la disminución de la superficie mínima establecida.

Fuente: Plan de Uso Público del Parque Nacional Portobelo, 2017.

Aunque el mapa de zonificación se encuentra disponible de fuentes indirectas, con una resolución muy limitada, se presenta en este estudio, como referencia, ubicando el sitio donde se instalará la planta potabilizadora en la zona de expansión rural.



Fuente: ANAM, 2013.

Figura 8-3. Mapa de Zonificación del Parque Natural Portobelo

Al incluir el área de influencia indirecta, la Tabla 8-5 especifica los usos de suelo en los sitios cercanos o beneficiarios del Proyecto.

Tabla 8-5. Usos de Suelo en el área de influencia del Proyecto, según zonificación del Plan de Uso Público del Parque Nacional Portobelo (2017).

Área	Uso de suelo predominante	Denominación según normativa
Área de Proyecto	Agropecuario	Zona de Expansión Rural
Área de influencia directa	Agropecuario Conservación	Zona de Expansión Rural Zona de Uso Controlado
Área de influencia indirecta	Residencial-Rural	Predomina Zona de Uso Controlado, pero también en los corregimientos de Portobelo se identifican: Zona de Expansión Rural Zona de Reserva Absoluta Zona de Desarrollo Urbano Costero Zona del Casco Urbano Histórico Zona de Expansión Urbana Controlada y Zona Turístico Costero de Baja Densidad

Fuente: Elaborado por WOOD-ALC Global, 2018, con base en el Plan de Uso Público del Parque Nacional Portobelo (2017).

De igual manera, según el Plan de Manejo del Parque Nacional Portobelo (2013-2022) existen conflictos de uso de suelos, por la restricción existente a la obtención de títulos de propiedad, lo que limita el acceso a recursos financieros e impide el desarrollo de iniciativas locales. Sin embargo, en conversaciones sostenidas por esta consultoría con los finqueros existentes en el área de influencia del Proyecto, estos expresaron que ya se ha iniciado el proceso de otorgamiento de títulos. Esta actividad es regulada por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI).

La actividad agropecuaria representa también la principal presión sobre los recursos naturales del Parque, aunque se encuentra regulada.

8.2 Características de la población (nivel cultural y educativo)


Iglesia de Portobelo
Foto: E. Lay, 2018



Casa Congo en Portobelo
Foto: S. Wong, 2018


Nuevo Tonosí
Foto: E. Lay, 2018

La población que habita un territorio desarrolla redes y recursos que permiten su subsistencia en un sitio dado. En el caso del distrito de Portobelo, la población responde a dos composiciones étnicas predominantes: la afrodescendiente, que se concentra hacia la localidad de Portobelo, centro urbano del distrito; y la mestiza, que se localiza en localidades rurales del distrito. En Nuevo Tonosí, por ejemplo, que es la localidad más cercana al Proyecto, sus habitantes son migrantes de otras regiones del país que se dedican, principalmente, a la actividad agroganadera.

El arraigue cultural asociado a la negritud se percibe a simple vista al llegar a la localidad de Portobelo. Las comidas, la música y danza (Congo), la vestimenta y otros elementos culturales, reflejan el valor que otorgan sus habitantes a sus raíces culturales. Estos aspectos, que han contribuido a la dependencia del turismo para la supervivencia siguen siendo bastante espontáneos, por lo que la comunidad no percibe suficientes beneficios de esta actividad.

Hacia el sector de La Guaira (corregimiento de Isla Grande), los lugareños sobreviven de la pesca y el turismo que visita Isla Grande, mientras que, hacia el sector de María Chiquita (que se localiza en la ruta hacia Portobelo), la población está más dedicada a las actividades comerciales, con presencia de diversos tipos de negocios.

A nivel educativo, la mayor parte de la población de los corregimientos del distrito de Portobelo presenta niveles educativos bajos, predominando la educación primaria. Según el Censo de

2010, predomina la población con algún grado de primaria en Portobelo (43.46%), Cacique (45.66%), Garrote (48.51%) e Isla Grande (48.46%). Solamente en María Chiquita predomina la población con algún grado de secundaria (44.11%). El analfabetismo en la población de 10 años y más, según este mismo Censo, es superior a la media nacional (que es 5%) en el corregimiento de Garrote (6.1% de la población), mientras que, en los demás corregimientos, oscila entre el 2.9% y el 4.2. El detalle de esta información se registra en los acápites sobre Índices Sociales, en este mismo capítulo. El promedio de años aprobado (grado más alto alcanzado) es de sexto grado en Garrote, séptimo grado en Portobelo, Cacique e Isla Grande y octavo gado en María Chiquita, lo que significa que la población no ha alcanzado a superar la educación básica general. La población que alcanza algún grado de educación universitaria es del 10% en todos los corregimientos, a excepción de Garrote, donde es el 6.21%.

8.2.1 Índices demográficos, sociales y económicos

En este acápite se describen los principales datos recogidos sobre las características demográficas, sociales y económicas de la población que se localiza en el área de estudio.

Índices demográficos

La Tabla 8-6 muestra la superficie y densidad de población en el área de estudio socioeconómico. Se observa que el corregimiento de Isla Grande es el que posee la mayor densidad de habitantes por kilómetro cuadrado con 39.0, seguido del corregimiento de Garrote (36.6), María Chiquita (26.7), Cacique (21.6) y Portobelo, con una densidad de 18.6. En todos los casos, esta es una densidad que se considera muy baja, lo que implica la presencia de grandes extensiones de tierra en el distrito destinada para otros usos.

Tabla 8-6. Superficie y densidad de población en el área de estudio socioeconómico.

Provincia	Distrito	Corregimientos	Densidad (hab/km^2)		
			Superficie (km^2)	Población	Densidad (habitantes/km^2)
Colón	Portobelo	Portobelo	244.7	4,559	18.6
		Cacique	11.4	246	21.6
		Garrote	23.7	869	36.6
		Isla Grande	26.6	1,037	39.0
		María Chiquita	90.5	2,415	26.7

Fuente: INEC, 2010.

Al investigar sobre la distribución de la población en el área de estudio socioeconómico, se observa que, según el Censo de 2010, el corregimiento de Portobelo es el que tiene la mayor población (4,559 habitantes), seguido de María Chiquita, con 2,415 habitantes e Isla Grande, con 1,037 habitantes. Los corregimientos de Garrote y Cacique presentan la menor cantidad de población, con 869 y 246, respectivamente. En total, en los corregimientos estudiados, el 53% de la población corresponde al sexo masculino y el 47% al sexo femenino, como se indica en la Tabla 8-7.

Tabla 8-7. Distribución de la población, por sexo, en el área de estudio socioeconómico.

Provincia	Distrito	Corregimientos	Hombres	Mujeres	Total
Colón	Portobelo	Portobelo	2,431	2,128	4,559
		Cacique	139	107	246
		Garrote	466	403	869
		Isla Grande	549	488	1,037
		María Chiquita	1,244	1,171	2,415
Totales			4,829	4,297	9,126
Porcentajes			53%	47%	100%

Fuente: INEC, 2010

La estimación de la población para el distrito de Portobelo al 2018, lo sitúa con 10,456 habitantes (INEC, 2010). Esto representa un aumento de 1,074 habitantes en comparación a los 9,382 habitantes que reflejó el Censo de 2010. La tasa de crecimiento se estima en 1.76.

Los datos relacionados a las categorías de edad de la población en el área de estudio socioeconómico se presentan en la Tabla 8-8.

Tabla 8-8. Categorías de edad de la población en el área de estudio socioeconómico.

Provincia	Distrito	Corregimientos	Categoría de edad en %		
			Menores de 15 años	De 15 a 64 años	65 o más
Colón	Portobelo	Portobelo	30.0	63.8	6.2
		Cacique	26.4	65.0	8.5
		Garrote	30.6	62.1	7.3
		Isla Grande	29.1	64.7	6.2
		María Chiquita	30.8	62.7	6.5

Fuente: INEC, 2010.

Como se observa en la tabla anterior, en estos corregimientos, la mayor parte de la población se ubica en el rango de edad, entre 15 a 64 años, que se considera población económicamente activa. La población de 65 años y más representa el 6% de los habitantes en Portobelo, el 8.5% en Cacique, el 7.3% en Garrote, el 6.2% en Isla Grande y el 6.5% en María Chiquita, mientras que la población menor a 15 años oscila entre el 29.1% en Isla Grande y el 30.8% en María Chiquita (Portobelo, 30%), manteniéndose en ese rango para el resto de los corregimientos.

De igual manera, con relación a indicadores sociodemográficos de interés, la Tabla 8-9, muestra estos datos.

Tabla 8-9. Principales indicadores sociodemográficos en el área de estudio.

Provincia, Distrito y Corregimientos	Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)	Mediana edad de la población total	Porcentaje de población indígena	Porcentaje de población negra o afrodescendiente
Colón	103.8	25.0	2.9	29.0
Portobelo	112.4	25.0	2.3	25.8
Portobelo	114.2	25.0	3.1	21.8
Cacique	129.9	28.0	1.6	70.7
Garrote	115.6	25.0	0.8	20.3
Isla Grande	112.5	26.0	1.1	31.9
María Chiquita	106.2	25.0	1.8	28.1

Fuente: INEC, 2010.

Los principales indicadores sociodemográficos de la población residente en el área de estudio indican que el índice de masculinidad sobrepasa el 100 en todos los corregimientos, lo que indica predominancia del sexo masculino. La mediana de edad es de 25 años en Portobelo, Garrote y María Chiquita, 26 años en el corregimiento de Isla Grande y 28 años en Cacique, lo que indica una población joven, económicamente activa.

Por su parte, la presencia de población indígena es muy baja, con 3.1% en Portobelo, 1.8% en María Chiquita, 1.6% en Cacique, 1.1% en Isla Grande y 0.8% en Garrote. Cabe señalar que esta población no ocupa territorios definidos como Comarcas o tierras anexas.

A nivel de corregimientos, la población afrodescendiente es mayor en el corregimiento de Cacique, con 70.7% de sus habitantes, seguidos de los residentes en Isla Grande (31.9%), mientras que en María Chiquita es del 28.1%, en Portobelo es de 21.8% y en Garrote es de 20.3%. A pesar de no ser la población mayoritaria, se considera la población más representativa del distrito de Portobelo.

Índices Sociales

Los indicadores sociales analizados para este EsIA se refieren a dos aspectos vitales:

- Nivel de Vida: nivel de bienestar que alcanza una persona, de forma individual o colectiva, y se relaciona con el acceso, disponibilidad y consumo de bienes y servicios básicos.
- Calidad de Vida: elementos materiales y ambientales que satisfacen necesidades básicas de la población, por ejemplo: una vivienda digna, educación de calidad, salud preventiva, entre otros.

En el primer caso, se ha tomado como indicador, el Índice de Desarrollo Humano desarrollado por PNUD en la República de Panamá y, en el segundo caso, se ha utilizado el Índice de Satisfacción de Necesidades Básicas, elaborado por el MEF. El análisis de estos índices se ha complementado con estadísticas específicas sobre educación y vivienda del INEC que contribuyen a caracterizar, de forma integral, la situación social en el área de estudio socioeconómico.

Índice de Desarrollo Humano

El Desarrollo Humano se refiere a la creación de un entorno en el que las personas puedan desarrollar su máximo potencial y llevar adelante una vida productiva y creativa de acuerdo con sus necesidades e intereses. Por lo tanto, el desarrollo implica ampliar las oportunidades para que cada persona pueda vivir una vida que valore. El desarrollo es entonces mucho más que el crecimiento económico, que constituye sólo un medio —si bien muy importante— para que cada persona tenga más oportunidades[23].

[23] PNUD. www.desarrollohumano.org.gt

De acuerdo con el MEF, los datos del PNUD destacan que Panamá es considerado un país de desarrollo alto al tener un IDH de 0.788 para el año 2015, lo que implica un incremento de 0.003 o 0.4%, en comparación al año 2014.[24]

Sin embargo, a nivel de corregimiento, la última vez que se publicaron estos indicadores fue en 2002, información que se muestra en el Cuadro 8-10. A nivel de distrito, en el Atlas de Desarrollo Humano (PNUD, 2015), el distrito de Portobelo reflejaba un IDHP de 0.718 (dentro del percentil alto del país).

Tabla 8-10. Indicadores de Desarrollo Humano por corregimiento, en el área de estudio socioeconómico (año 2002).

Indicadores de Desarrollo Humano	Corregimientos				
Ingreso Promedio Anual por persona (balboa	1600	1591	1575	2240	1734
PEA ocupada con salario mínimo y más %	67.4	31.5	57.7	57.8	67.2
Viviendas con materiales aceptables %	88.3	95.0	85.2	87.2	91.1
Viviendas con servicios aceptables %	54.1	45.0	39.0	44.0	72.8
Logro Ingreso (índice)	0.481	0.480	0.479	0.543	0.496
Logro Escolaridad %	51.6	52.5	42.9	53.8	54.6
Logro Educación (índice)	0.671	0.516	0.496	0.689	0.705
Logro nivel de vida (índice)	0.560	0.415	0.478	0.512	0.627
Viviendas con todos los indicadores aceptables %	52.6	45.0	37.9	41.5	71.3
Asistencia Neta Combinada	66.2	58.9	65.3	68.0	68.2
Alfabetismo	93.4	94.9	90.3	93.8	94.8
Escolaridad media (años)	7.5	7.6	6.2	7.8	7.9

Fuente: PNUD. INDH Panamá 2002.

Al momento de la realización del IDHP por corregimiento, en 2002, los indicadores de desarrollo humano más altos se observaron en viviendas con materiales aceptables y alfabetismo.

[24] Descargado de http://www.mef.gob.pa/es/noticias/Paginas/ Panamaocupalaposicion4entrelos paisesdelaregion.aspx

Índice de Necesidades Básicas Satisfechas

El índice de satisfacción de necesidades básicas otorga un máximo de 30 puntos a educación, 50 puntos a vivienda, 15 puntos a economía y 5 puntos a salud, para un total de 100 puntos. Según estos datos, los datos para los corregimientos de Portobelo destacan que el más bajo índice se ubica en el aspecto economía, lo que incide en la situación de pobreza de la región, a pesar de que el resto de los indicadores analizados son aceptables. En general, el corregimiento con peor índice es Isla Grande, con 82.69.

Tabla 8-11. Índice de necesidades básicas de los hogares en el área de estudio socioeconómico

Provincia	Distrito	Corregimientos	Índice de necesidades básicas por componentes en %				
			Total	Educación	Vivienda	Economía	Salud
Colón	Portobelo	Portobelo	86.36	27.92	46.93	6.89	4.63
		Cacique	87.17	28.72	45.98	7.48	5.00
		Garrote	83.34	26.95	45.79	5.98	4.62
		Isla Grande	82.69	27.72	44.31	6.66	4.01
		María Chiquita	87.72	28.14	48.07	6.73	4.78

Fuente: Ministerio de Economía y Finanza (MEF), 2012.

El análisis previo se complementa con información sobre educación y vivienda que contribuye a obtener un panorama más claro de las características socioeconómicas de la población del área de estudio. La Tabla 8-12 muestra los tipos de vivienda predominantes en los corregimientos estudiados.

Tabla 8-12. Tipos de vivienda en el área de estudio socioeconómico, en %.

Provincia	Distrito	Corregimientos	Individual permanente	Individual semipermanente	Improvisada	Apartamento	Cuarto en casa o vecindad	En la calle, garita, puerto o aeropuerto	Local no destinado a habitación
Colón	Portobelo	Portobelo	88.59	8.60	0.47	0.18	0.23	0.06	1.87
		Cacique	94.12	5.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Garrote	89.64	7.84	0.00	1.40	0.00	0.00	1.12
		Isla Grande	93.45	4.73	0.55	0.18	0.00	0.00	1.09
		María Chiquita	92.82	5.35	0.85	0.00	0.85	0.00	0.12

Fuente: INEC, 2010.

La mayor parte de las personas residen en viviendas individuales permanentes, con el 88.59% de los residentes de Portobelo, el 94.12% en Cacique, el 89.64% en Garrote, el 93.45% en Isla Grande y el 92.82% en María Chiquita. Las viviendas individuales semipermanentes (con materiales mixtos, de corta y larga duración), representan el 8.6% en Portobelo, el 5.88% en Cacique, el 7.84% en Garrote, el 5.35% en María Chiquita y el 4.73% en Isla Grande.

En relación al estatus de tenencia, la mayor parte de los residentes poseen viviendas propias, con 81.97% en Portobelo, 84.85% en Cacique, 84.36% en Garrote, 82.07% en Isla Grande y 83.69% en María Chiquita, seguido de las viviendas cedidas en Portobelo, Cacique e Isla Grande (9.06%, 12.12% y 8.97%, respectivamente) y de las viviendas alquiladas en Garrote, con 8.64% y en María Chiquita, con 10.92%. (Ver Tabla 8-13).

Tabla 8-13. Tenencia de la vivienda en el área de estudio socioeconómico.

Provincia	Distrito	Corregimientos	Hipotecada	Alquilada	Propia	Cedida	Otra
Colón	Portobelo	Portobelo	0.26	7.67	81.97	9.06	1.05
		Cacique	0.00	3.03	84.85	12.12	0.00
		Garrote	1.23	8.64	84.36	5.76	0.00
		Isla Grande	0.00	7.93	82.07	8.97	1.03
		María Chiquita	0.46	10.92	83.69	4.92	0.00

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010

Con relación al promedio de habitantes por vivienda, el Censo del 2010 indica que este promedio es de 3.8 en Portobelo, 3.7 en Cacique, 3.5 en Garrote, 3.4 en Isla Grande y 3.7 en María Chiquita. Si se estima que la mayor parte de las viviendas en la República de Panamá están constituidas por 2-3 habitaciones, podría inferirse un nivel de hacinamiento moderado.

Tabla 8-14. Viviendas particulares ocupadas y personas que las habitan en el área de estudio socioeconómico.

Provincia	Distrito	Corregimientos	2010		
			Viviendas particulares ocupadas	Personas que las habitan	Promedio de habitantes por viviendas
Colón	Portobelo	Portobelo	1,148	4,559	3.8
		Cacique	66	246	3.7
		Garrote	243	869	3.5
		Isla Grande	290	1,037	3.4
		María Chiquita	650	2,415	3.7

Fuente: INEC, 2010.

Los datos censales del 2010 especifican las características principales de las viviendas del área de estudio. Según esta información, la mayor parte de las viviendas no cuentan con acceso a medios de comunicación (televisión, radio, teléfono residencial). De igual manera, aún hay viviendas con piso de tierra, sin acceso a agua potable, servicios sanitarios ni luz eléctrica.

Un aspecto relevante es que, según el concepto “sin agua potable” que registra el Censo de 2010 se agrupan las viviendas que no tienen tuberías de agua que den suministro a los hogares. De esta manera, este dato no es concreto sobre la situación que vive la población del distrito en cuanto al suministro (escasez) ni potabilidad. Más aún, en reunión sostenida por esta consultoría con las autoridades municipales del distrito de Portobelo, se corroboró que el agua proveniente del acueducto de Nuevo Tonosí, proveniente de un sitio de captación en el río Cascajal, pasa directamente a través de tuberías de conducción, sin ningún tratamiento, como se refirió a inicios de este Capítulo, por lo que, para efectos prácticos, no podría considerarse como potable.

Tabla 8-15. Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas en el área de estudio socioeconómico.

Provincia, Distrito y Corregimientos	Viviendas particulares ocupadas									
	Algunas características de las viviendas									
	Total	Con piso de tierra	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Cocinan con leña	Cocinan con carbón	Sin televisor	Sin radio	Sin teléfono residencial
Colón	63,502	2,598	4,123	1,686	4,459	4,123	7	8,342	20,304	42,689
Portobelo	2,397	94	215	130	180	130	1	472	954	1,980
Portobelo	1,148	50	92	47	98	53	0	219	450	914
Cacique	66	1	8	7	6	9	0	17	26	50
Garrote	243	11	37	14	13	21	0	64	101	199
Isla Grande	290	7	56	39	28	18	1	83	148	253
María Chiquita	650	25	22	23	35	29	0	89	229	564

Fuente: INEC, 2010.

Por su parte, los datos sobre educación en los corregimientos del área de estudio se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 8-16. Nivel de instrucción de la población en el área de estudio socioeconómico.

Provincia	Distrito	Corregimientos	Nivel de Instrucción en %			
			Ningún grado	Algún grado de primaria	Algún grado de secundaria	Algún grado de universidad
Colón	Portobelo	Portobelo	7.35	43.46	38.94	10.25
		Cacique	6.09	45.66	37.39	10.87
		Garrote	8.71	48.51	36.56	6.21
		Isla Grande	5.30	48.46	36.17	10.07
		María Chiquita	7.37	37.78	44.11	10.74

Fuente: INEC, 2010.

La Tabla 8-16 muestra que la mayor parte de la población ha alcanzado algún grado de primaria. El único corregimiento donde la mayor parte de la población ha alcanzado algún grado de

educación secundaria es María Chiquita. La población con algún grado universitario es solo el 10% en Portobelo, Cacique, Isla Grande y María Chiquita y el 6.21% en Garrote.

En el distrito de Portobelo se ubican 12 escuelas públicas y un colegio secundario. No hay acceso a educación universitaria en este distrito. En la localidad más cercana al Proyecto, Nuevo Tonosí, se cuenta con una escuela primaria.

8.2.2 Índice de mortalidad y morbilidad

Aunque este acápite no es requerido por la normativa nacional para un Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, se consideró importante presentar algunos datos de salud relevantes al tema del consumo de agua.

Si bien los datos sobre enfermedades hidro alimentarias se encuentran disponibles solo a nivel de provincia, estos datos, para el 2016, reflejaban que en la provincia de Colón se produjeron 124 casos de amibiasis (tasa de 44.1x100,000 hab); 10,229 casos de diarrea (tasa de 3,639x100,000 hab) y 61 casos de intoxicación alimentaria (tasa de 21.7x100,000 hab).[25]

Por su parte, el Diagnóstico de Salud Local del distrito de Portobelo (2014) del Ministerio de Salud, realizado en el Centro de Salud Señora Blasina Bernal, señala que las primeras causas de mortalidad para el año de estudio (2014), fueron: insuficiencia respiratoria, hipertensión arterial, asfixia mecánica por ahorcamiento, edema agudo del pulmón y shock hemorrágico. Ninguna de las 5 primeras causas de mortalidad estuvo relacionada con enfermedades hidroalimentarias.

La morbilidad, según grupo etario, muestra en ese mismo estudio que, en ningún grupo de edad, las enfermedades hidroalimentarias se encuentran entre las 5 principales causas de morbilidad, destacando la rinofaringitis, enfermedades de la piel, enfermedades de la cavidad bucal, las más relevantes en menores de 19 años, mientras que, en los grupos entre 20 y más años de edad, predomina la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, obesidad, lumbalgia y

[25] INEC (2017). Casos reportados de enfermedades hidroalimentarias por provincial (Cuadro 63).

rinofaringitis, como las más prevalentes.

Cabe destacar lo mencionado por actores locales durante el grupo focal y las entrevistas realizadas para este estudio, que indicaban un alto gasto en agua embotellada (tipo garrafón, principalmente) que utilizan los hogares, debido a las condiciones en que reciben el agua en sus hogares (con sedimentos, residuos diversos y turbiedad), según lo que expresaron, lo que pudiera contribuir a reducir las afectaciones por enfermedades hidroalimentarias.

En el diagnóstico de salud de la provincia de Colón realizado por el MINSA (2014), se explica que aunque las cifras globales de la provincia de Colón son similares al resto del país en materia de población con y sin acceso a agua potable para el 2010 (Con agua potable: País 92.9%, Colón 93.5% y sin agua potable: País 7.1% y Colón, 6.5%), hacia las zonas costeras (Costa Abajo y Costa Arriba –donde se ubica Portobelo-), "hay materia pendiente" porque *el porcentaje de población que no goza de este recurso con la higiene y las políticas de salubridad que dictan los organismos de salud, es mucho mayor, ya sea por la dispersión de las comunidades, el difícil acceso de los caminos..:"*[26]

Un artículo del diario La Prensa (8 junio de 2013) resaltó que Portobelo llevaba 416 años sin agua potable y que ha sido una lucha de muchos años de la población local. En el año 2016, Telemetro Reporta también realizó un documental sobre "Portobelo: una potabilizadora en el limbo", en el que se destaca la problemática y se entrevistan a moradores locales, quienes mostraban su disgusto por la mala calidad e insuficiente suministro del agua para consumo humano. Este tipo de noticias se repite en varios artículos que se encuentran en los sitios web de los periódicos locales.

En conclusión, a pesar de no contar con datos específicos para el distrito de Portobelo, la información de salud y la reportada por la población local, sugiere que existe una problemática sanitaria asociada a la falta de agua potable en Portobelo.

[26] MINSA (2014). Diagnóstico de Salud de la Provincia de Colón.

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


Venta ambulante en Portobelo.
Foto: *E. Lay, 2018*



Restaurante en Portobelo
Foto: *A. Landau, 2018*


Pesca en Puerto Lindo
Foto: *E. Lay, 2018*

El análisis de la actividad laboral distingue dos grandes grupos; la población que participa en el mercado de trabajo (Población Económicamente Activa - PEA), y el grupo que no participa de la actividad laboral (Población No Económicamente Activa). Para efectos de este estudio, se tomará en cuenta la Población Económicamente Activa y los correspondientes niveles de ocupación y desocupación.

Un diagnóstico socioeconómico realizado por el MEF en 2016, en la provincia de Colón, reflejó que la economía de esta provincia representa el 11.4% del total nacional, siendo la segunda provincia de mayor aporte económico después de Panamá (67.6%). Estos aportes se refieren a las actividades de la Zona Libre de Colón y el movimiento de contenedores, además del suministro de electricidad. De igual manera, en la ciudad de Colón hay complejos portuarios de gran importancia para el trasiego de contenedores a nivel internacional. Un puerto de cruceros también opera en esta región.

A pesar de ello, el distrito de Portobelo no se beneficia de estas ventajas, a excepción de visitas de cruceros, con 812 visitas en el año 2015 (representa un descenso en relación al año anterior que fue de 1,263 personas).

La provincia de Colón contó con 106.9 miles de ocupados según el estudio del MEF, con una media de salarios de B/644.50 dólares. Esta provincia es, a la vez, la que presenta mayor tasa de desempleo en el país (10.4%). La informalidad corresponde al 36.5%. Los indicadores generales de ocupación en la provincia de Colón se muestran en la Tabla 8-16.

Tabla 8-17. Indicadores de Ocupación en la Provincia de Colón. Comparativo 2016-2017.

Condición de actividad	Población no indígena de 15 años y más					
	Marzo 2016			Marzo 2017		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Total Provincia	186,549	89,375	97,174	190,190	91,888	98,302
PEA (% respecto a la población de 15 y más años)	64.1	80.2	49.3	63.5	78.0	50.0
Desocupada (% respecto a la PEA)	8.8	7.0	11.5	7.9	6.7	9.6
Desempleo abierto (% respecto a la PEA)	8.0	6.2	10.7	6.5	5.5	7.9
Desempleo oculto (% respecto a la PEA)	0.8	0.7	0.9	1.4	1.2	1.6

Fuente: INEC, 2017. PEA=Población económicamente activa

A partir de la tabla anterior, se deriva que la población económicamente activa descendió en el 2017, en relación con la del 2016, siendo la población masculina la mayor mente representada en este grupo. La población desocupada se mantuvo por encima de la media nacional (que estima la desocupación en 5.5%). El desempleo abierto descendió al 6.5% en el año 2017, en relación con el año anterior, en el que era de 8%. Por su parte el desempleo oculto se sitúa en 1.4% en 2017, algo más alto que en el año anterior (6 puntos porcentuales arriba), donde era 0.8% en 2016.

Los porcentajes relacionados a la condición de actividad de la población en el área de estudio según el Censo 2010, muestran que el promedio de desocupados es de 5.21% para toda el área de estudio, mientras que la población ocupada y la no económicamente activa, representan el 46.43% y 48.36% de la población, respectivamente.

Tabla 8-18. Condición de actividad de la población en el área de estudio socioeconómico.

Provincia	Distrito	Corregimientos	Ocupado	Desocupado	No económicamente activo
Colón	Portobelo	Portobelo	47.77	4.21	48.02
		Cacique	47.09	6.80	46.12
		Garrote	42.57	3.82	53.61
		Isla Grande	47.53	5.55	46.92
		María Chiquita	47.19	5.67	47.14

Fuente: INEC, 2010.

En relación con la categoría de ocupación de la población en el área de estudio socioeconómico, los datos del Censo de 2010 reflejan que la mayor parte de la población trabaja en empresa privada en Portobelo, Garrote y María Chiquita. Sin embargo, en los corregimientos de Cacique (55.66%) e Isla Grande (43.06%), la mayor parte de la población (trabaja por cuenta propia, como se muestra en la Tabla 8-19.

Tabla 8-19. Categoría de actividad de la población en el área de estudio socioeconómico.

Provincia	Distrito	Corregimientos	Empresa del Gobierno	Organizaciones sin fines de lucro	Cooperativas	Empresa Privada	Servicios domésticos	Por cuenta propia	Patrón o dueño	Miembro de cooperativa de	Trabajador familiar
Colón	Portobelo	Portobelo	15.42	0.39	0.11	47.96	4.90	29.90	1.10	0.00	0.22
		Cacique	18.87	0.00	0.00	23.58	1.89	55.66	0.00	0.00	0.00
		Garrote	7.30	0.32	0.00	45.40	6.98	38.10	1.59	0.00	0.32
		Isla Grande	10.05	1.44	1.44	36.36	5.26	43.06	1.20	0.00	1.20
		María Chiquita	16.02	0.71	0.00	58.06	4.69	19.29	1.12	0.00	0.10

Fuente: INEC, 2010.

8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas


Parque en Portobelo.
Foto: *A. Landau, 2018*


Servicio de electrificación.
Foto: *A. Landau, 2018*


Cancha abierta en Nuevo Tonosí
Foto: *A. Landau, 2018*

La información recopilada para este acápite se basa en el concepto de que la estructura urbana se refiere a la relación que se establece entre las distintas partes que integran una ciudad. El equipamiento urbano será, por lo tanto, el conjunto de recursos e instalaciones, con distintas

jerarquías y grados de complejidad que ofrece el Estado u otras entidades para satisfacer diferentes necesidades de la comunidad.

Existen muchas formas de clasificar estos equipamientos, pero, para efectos de este estudio, se prefirió una clasificación funcional que permite identificar las facilidades urbanas a las que tiene acceso la población del distrito de Portobelo, como, por ejemplo:

- *Equipamiento Administrativo/Institucional*: incluye oficinas de distintos organismos del Estado, entidades autónomas, ONG´s, de seguridad y otras similares.
- *Equipamiento Sociocultural*: se refiere a la presencia de instituciones educativas, de salud, recreación, deportivas, religiosas, entre otras.
- Equipamiento *de Comercio y Abastos:* integraría elementos como mercados, centrales de abastos y otras.
- Equipamiento *de Comunicación y Transporte*: comprende terminales de transporte, oficinas de correos, otras.

La infraestructura urbana referida al transporte: red vial, aeropuertos, puertos, canales; a la energía: electricidad (desde alta tensión hasta el alumbrado público); redes de agua potable, redes de desagüe, redes de manejo y disposición de desechos y redes de telecomunicaciones. Así mismo, se consideran servicios públicos la provisión de agua potable, alcantarillados, energía eléctrica y recolección y disposición de desechos, principalmente.

Equipamiento Administrativo/Institucional


Oficinas del Ministerio de Turismo
Foto: E. Lay, 2018


Municipio de Portobelo
Foto: E. Lay, 2018


Policía Nacional
Foto: E. Lay, 2018

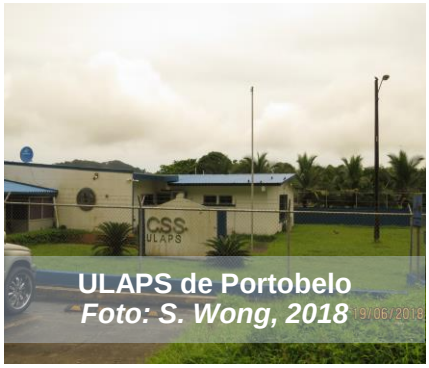
En el área de estudio identificada como de influencia indirecta del Proyecto, se encontraron oficinas institucionales del Municipio de Portobelo, Ministerio de Turismo, Ministerio de Ambiente (áreas protegidas-guardaparques). Además, se ubicaron instalaciones del Ministerio de Salud y del Ministerio de Educación dedicadas a la atención de sus usuarios. La Policía Nacional cuenta también con instalaciones en la zona. En el sector de La Guaira se localizan oficinas de la Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP).

Específicamente en el área de Proyecto y el área de influencia directa no se localiza ningún equipamiento administrativo/institucional. Las oficinas regionales de la mayoría de las entidades gubernamentales se localizan en la ciudad de Colón, capital de la provincia. Cabe resaltar el rol del Municipio de Portobelo, como administrador del acueducto que proviene de la toma en el río Cascajal, por lo que, tal y como se señaló durante las actividades participativas realizadas para este estudio, la administración de la Planta Potabilizadora podría estar bajo su responsabilidad o bien de alguna de las entidades que por norma nacional son las responsables de este servicio, como lo puede ser el IDAAN o el MINSA (en el caso de los acueductos rurales). De ser así, alguna de estas instituciones tendría que asignar personal para dicha administración.

Equipamiento Sociocultural



Fortificaciones coloniales
Foto: A. Landau, 2018



ULAPS de Portobelo
Foto: S. Wong, 2018



Museo
Foto: A. Landau, 2018

Se determinó la presencia de edificaciones religiosas, culturales, de educación y salud en el área de estudio, concentradas, en su mayoría, en la localidad de Portobelo, donde se encuentra un Museo, una Iglesia Colonial (católica), las ruinas de edificaciones coloniales que forman parte del Patrimonio Mundial de la Humanidad, entre los que destacan el edificio de la Aduana y del

Fuerte de Santiago.

En cuanto a la presencia de entidades de salud y educación, la Tabla 8-20 especifica estos datos.

Tabla 8-20. Equipamiento de salud y educación en el área de estudio socioeconómico.

Corregimientos	Equipamiento de Salud	Equipamiento de Educación
Portobelo	Centro de Salud Portobelo (Sra. Blasina Bernal), U.L.A.P.S. Portobelo,	Escuela Río Piedra, Escuela Río Guanche, Escuela Buenaventura, C.E.B.G. Jacoba Urriola de Solís, IPT Jacoba Urriola de Solís, Escuela Nuevo Tonosí, Escuela San Antonio
Cacique	Puesto de Salud Cacique, Puesto de Salud José del Mar	Escuela Manuel A. Molinar Escuela José Pobre
Garrote	Puesto de Salud Puerto Lindo	Telebásica de Garrote Escuela Garrote
Isla Grande	Subcentro de Salud Isla Grande, Puesto de Salud san Antonio, Puesto de Salud La Guaira	Escuela Isla Grande, Escuela Portolatina C. de Ríos
María Chiquita	Subcentro de Salud María Chiquita	Escuela María Chiquita

Fuente: Golder-ALC Global, 2020 con base en datos del MEDUCA (2017) y MINSA (2016).

De los cinco corregimientos, solamente Portobelo cuenta con Centro de Salud y Unidad de Atención Primaria de Salud (ULAPS), los que, además de brindar atención médica general y especializada, pueden atender urgencias. No existe hospital en esta región. El hospital más cercano se ubica en la ciudad de Colón. Por su parte, en Isla Grande y María Chiquita existen subcentros y puestos de salud, mientras que en Cacique y Garrote solo hay puestos de salud. En el primer caso, estos brindan atención médica al menos una vez por semana, mientras que los puestos son atendidos por personal de apoyo (ej. Enfermeras).

En cuanto al equipamiento educativo, en Portobelo hay un Instituto Profesional y Técnico (equivalente a educación secundaria completa). En el resto de los corregimientos hay escuelas primarias y un Centro de Educación Básica General (nivel pre-medio).

Otros equipamientos.


Terminal de taxi en Portobelo.
Foto: *E. Lay, 2018*



Negocios en María Chiquita.
Foto: *E. Lay, 2018*


Taxis y tours acuáticos.
Foto: *E. Lay, 2018*

En los corregimientos del área de estudio, se cuenta con empresas que se dedican al comercio al por menor y a servicios de restauración (hoteles, hostales y pequeños restaurantes, principalmente). Además, hay terminal de taxis y buses en Portobelo y taxi acuático en La Guaira. El detalle de los negocios ubicados en el área de estudio y que pudieron ser inventariados, se encuentra en el Capítulo 10, sección 10-5 de este estudio, donde se identifican las partes interesadas para este Proyecto.

Con referencia a la infraestructura de servicios básicos y la cobertura de estos servicios, la Tabla 8-21 muestra la información censal del 2010, sobre estos temas.

Tabla 8-21 Cobertura de los servicios en el área de estudio socioeconómico.

Corregimientos	Acueducto público del IDAAN	Acueducto público de la comunidad	Otras formas de acueducto	Porcentaje de viviendas con electricidad publica	Porcentaje de viviendas alumbradas con querosín/diesel	Otros	Porcentaje de desechos recolectados por el sector publico	Porcentaje de desechos recolectados por el sector privado	Porcentaje de desechos recolectados en terrenos baldíos	Porcentaje de desechos depositados en ríos y quebradas	Porcentaje de desechos que se incineran o se queman	Porcentaje de otras formas de recolección de desechos
Portobelo	0.78	87.46	11.76	90.77	3.14	6.09	41.72	4.27	1.39	0.09	50.09	2.44
Cacique	0.00	83.33	16.67	89.39	7.58	3.03	0.00	0.00	9.09	0.00	89.39	1.52
Garrote	0.00	77.78	22.22	92.59	2.88	4.53	26.75	2.47	0.41	1.23	66.67	2.47
Isla Grande	0.00	74.48	25.52	88.62	3.10	8.28	48.28	5.52	0.69	0.00	43.45	2.07
María Chiquita	0.00	94.46	5.54	93.54	2.92	3.54	47.38	10.31	1.54	0.00	37.85	2.93

Fuente: INEC, 2010.

Como se deriva de la tabla anterior, la mayor parte de la población utiliza varios acueductos comunitarios que están bajo administración de las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales y, en el caso del acueducto analizado en este estudio (que proviene de la captación en el río Cascajal), este se encuentra bajo administración del Municipio de Portobelo. Parte de la población utiliza otras formas de acueducto (como, por ejemplo, uso directo de quebradas). El 91% de las viviendas cuentan con electricidad pública; por otro lado, la mayor parte de la población incinera o quema sus desechos (se destaca que Cacique es el único corregimiento que no cuenta con ninguna forma de recolección de desechos).

Según información proporcionada por el Alcalde de Portobelo, este distrito deposita sus desechos en un vertedero a cielo abierto, localizado entre este distrito y el distrito de Santa Isabel. En el año 2015, la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AA), realizó una inspección en los Municipios de Colón para diagnosticar la situación de los desechos en esta provincia. Con respecto al vertedero Portobelo-Santa Isabel, en el Acta de Misión se registra que hay dos rutas de recolección en Portobelo que realiza el Municipio: Isla Grande, La Guaira, Juan Gallego y Puerto Lindo (1 día a la semana) y Portobelo Centro (2 días a la semana). La recolección en Isla Grande se realiza por transporte acuático. En ese documento se menciona que se hizo un estudio AECI-BID que concluyó que el Relleno Sanitario podría estar ubicado en Nombre de Dios. A la fecha, este relleno no se ha construido.

Las características de este vertedero son:

- El vertedero posee tinas para el tratamiento de lixiviados, material de cobertura y una pequeña galera para material reciclable, todos en condición deteriorada.
- El área del vertedero es de aproximadamente 1.5 hectáreas. Se localiza a, aproximadamente, 600 mts de la comunidad más cercana y a, alrededor de, 3 km del mar.
- La cobertura de los desechos se realiza con cal y cemento blanco cuando hay recursos. Sin embargo, la presencia de vectores es muy alta y hay basura regada por todas partes.
- En el vertedero operan segregadores. [27]

[27]Autoridad de Aseo (2015). Acta de Misión-Provincia de Colón. Descargado el 09 de septiembre de 2018 de www.aaud.gob.pa.

Infraestructura Urbana

El área de proyecto cuenta con un camino rural de acceso, el cual se encuentra en condiciones aceptables hasta el predio donde se instalará la Planta Potabilizadora; en condiciones regulares en el tramo que va hasta una pendiente ubicada a, aproximadamente, 200 metros del predio, en ruta hacia la toma de agua y, de allí en adelante, el camino tiene partes en estado regular y otras en estado malo. La ausencia de un puente de acceso limita el tránsito de vehículos hasta la captación cuyo acceso está condicionado a las condiciones climáticas y de caudal del río.

La vía de acceso entre Portobelo y Nuevo Tonosí y, de allí, hasta la bifurcación hacia La Guaira (a la izquierda) y a Nombre de Dios (a la derecha), se encuentra en estado que va de aceptable a regular. Aunque la Bahía de Portobelo tiene un gran atractivo turístico, no cuenta con un puerto debidamente acondicionado y los muelles existentes son bastante rústicos. El aeropuerto más cercano se localiza en la ciudad de Colón, capital de la Provincia y recibe avionetas, principalmente.

En general, en los corregimientos del distrito de Portobelo, el suministro de energía eléctrica oscila entre el 88% y el 93%. Sin embargo, a la entrada hacia el camino rural donde se ubica el Proyecto, se ubica solo un poste de luz en buenas condiciones. De allí en adelante, al borde del camino rural, la provisión de luz se realiza sobre postes rústicos, típicos de la electrificación rural (Ver Figura 8-3). Se estima que se requerirá la instalación de postes de tendido eléctrico hacia el área de la Planta. En el área de influencia indirecta, hay suministro regular en las áreas pobladas.

En materia de saneamiento, no se cuenta con alcantarillado sanitario, la responsabilidad de la recolección y disposición de desechos es municipal, como se indicó previamente), no hay redes de desagüe en la mayoría de las localidades.





Figura 8-4. Electrificación en el área de influencia del Proyecto.

Actividades Económicas

La mayor parte de la población de los corregimientos involucrados en el estudio se dedica a actividades comerciales y de servicios, como se muestra en la Tabla 8-22. En el caso del área de Proyecto, se realizan actividades económicas asociadas a la actividad agroganadera, mientras que, en el área de influencia directa, no hay actividades económicas, excepto de subsistencia o microemprendimientos (ventas de productos agrícolas, principalmente). En el área de influencia indirecta es donde predomina la actividad comercial y de servicios en los centros urbanos y en las zonas costeras que se benefician del turismo (como Isla Grande).

Tabla 8-22. Actividades económicas de la población en el área de estudio.

Provincia	Distrito	Corregimientos	Agropecuarias	Extractivas	Industriales (incluye construcción)	Comerciales /servicios
Colón	Portobelo	Portobelo	10.08	0.17	21.09	68.66
		Cacique	19.81	0.00	22.70	57.50
		Garrote	24.76	0.32	16.90	58.10
		Isla Grande	10.77	0.00	23.44	65.79
		María Chiquita	5.61	0.20	18.68	75.51

Fuente: INEC, 2010.

En la tabla anterior se muestra que la actividad económica de la población que predomina es la comercial y de servicios, con el 68.66% de la población dedicada a ellas en Portobelo, el 57.5% en Cacique, el 58.1% en Garrote, el 75.51% en María Chiquita y el 65.79% en Isla Grande. En segundo lugar, se ubican las actividades industriales (incluye la construcción), que ocupan al 23.44% de la población en Isla Grande, al 22.7% en Cacique, al 21.09% en Portobelo. Al 16.9% en Garrote y al 18.68% en María Chiquita. Las actividades agropecuarias ocupan al 24.76% de la población en Garrote, al 19.81% en Cacique, al 10.08% de la población de Portobelo, al 10.77% de la población de Isla Grande y al 5.61% de la población ocupada de María Chiquita.

8.3 Percepción local sobre el proyecto, obra o a actividad (a través del Plan de Participación ciudadana)

Como parte de este estudio, se desarrolló un proceso de participación ciudadana, con el objetivo de conocer la percepción de los involucrados, representativos de partes interesadas, sobre el Proyecto, sus impactos y beneficios, además de obtener retroalimentación sobre las principales inquietudes y recomendaciones emitidas por los participantes de las actividades.

Se decidió utilizar técnicas cualitativas, por considerarlas culturalmente apropiadas, ya que facilita la interacción cara a cara con las personas del área de estudio, contribuyendo a una comunicación más efectiva y a obtener, de forma más precisa, información relevante sobre la percepción local con relación al proyecto.

Se aplicaron 25 entrevistas estructuradas a personas representativas de los diferentes tipos de actores identificados durante el mapeo de actores (Ver Anexo 5). Los criterios para la selección de estos actores fueron:

- Que el actor fuese parte interesada y residiera en el área de influencia del Proyecto
- Que el actor representara una parte interesada con moderada o alta influencia y alto interés en el Proyecto, según se determinó en el análisis de actores.
- Que se incluyera actores representativos de grupos vulnerables.

En el caso de las entrevistas, las partes interesadas estuvieron representadas por micro y

pequeños empresarios locales, residentes, trabajadores por cuenta propia, trabajadores del gobierno y de empresa privada.

Para el grupo focal, se dio preferencia a la participación de líderes comunitarios que, por su liderazgo, son formadores de opinión a nivel local y sirven de voceros en las comunidades. En este caso, fueron convocados con el apoyo del Municipio de Portobelo y participaron 8 personas.

De igual manera, se realizaron reuniones con actores claves, tales como autoridades municipales del Distrito y finqueros de la zona del Proyecto. Además, como parte de los requerimientos del organismo financiador, se realizó una jornada de divulgación y consulta, en la que participaron un total de 25 personas.

Los resultados completos de este proceso se presentan en el Capítulo 10, sección 10-5.

Resultados de las entrevistas


Entrevista a Residente en Nuevo Tonosí. *Foto: E. Lay, 2018*


Entrevista a Comerciante en Portobelo. *Foto: E. Lay, 2018*


Entrevista a Botero en La Guaira. *Foto: E. Lay, 2018*


Entrevista a Comerciante en Portobelo. Foto: *E. Lay, 2018*


Entrevista a ama de casa en Nuevo Tonosí. Foto: *E. Lay,2018*


Entrevista a comerciante en María Chiquita. Foto: *E. Lay, 2018*


Entrevista a residente en María Chiquita. Foto: *E. Lay,2018*


Entrevista a residente en Purto Lindo. Foto: *E. Lay, 2018*

Los actores entrevistados conocen la situación del suministro y calidad del agua en el distrito de Portobelo y enfatizaron que su calidad es mala y el servicio de suministro es pésimo, aunque varios de los entrevistados indicaron que se le da un buen mantenimiento al sistema. Comprenden, así mismo, la influencia del clima y la estación (invierno-verano) que incide en la calidad del agua (más sucia y con basura en el invierno; menor suministro en verano).

Dentro de los aspectos resaltados por los entrevistados, se destaca su preocupación debido a

las nuevas actividades turísticas (puerto de yates y otras), el uso del agua de forma indiscriminada, las cuales están afectando a la población local.

Los actores entrevistados identificaron varias alternativas para mejorar la situación del agua para consumo humano en el distrito de Portobelo. Entre ellas:

- Construir una planta potabilizadora con buena administración.
- Ubicar la planta en el sector donde está el sitio de toma, ya que reduce/evita el mantenimiento.
- Realizar mejoras al sistema de mantenimiento.
- Proveer de tanques de almacenamiento (reserva) a la comunidad.
- Asegurar el suministro del agua, en igualdad para todos.

Al consultar a los entrevistados sobre el interés del Ministerio de Ambiente, como parte del CONAGUA, de instalar una planta potabilizadora para Portobelo, este grupo de personas señalaron que la iniciativa es buena y positiva porque mejoraría la calidad del agua y esperan que haya un suministro más frecuente. Consideran que se debe realizar lo más pronto posible.

Aunque la mayoría de los entrevistados considera que el proyecto no generará impactos ambientales negativos si se toman las medidas pertinentes, algunos consideran que pudiera haber tala de árboles, por lo que recomendaron realizar reforestación al finalizar la fase de construcción.

De igual manera, los entrevistados recomendaron que el proyecto se ejecute efectivamente y se le brinde mantenimiento adecuado, se haga rápidamente y se mejore la calidad del agua para consumo humano, especialmente, para los niños.

Resultados del Grupo Focal


Presentación de la actividad.
Foto: E. Lay, 2018


Momento del Grupo Focal.
Foto: E. Lay, 2018

El grupo focal es una técnica en la que intervienen entre 6 y 12 participantes y donde el facilitador ejerce el rol de moderador. Para este estudio, se diseñaron preguntas-guía que ayudarían a la discusión por parte de los participantes y que la moderadora utilizaría en momentos claves de la discusión. Las preguntas-guía fueron:

- Según su perspectiva, ¿cuál es la situación del agua potable en la región?
- ¿Cómo afecta esta situación a los residentes y visitantes del distrito de Portobelo?
- ¿Quiénes son las personas/instituciones/organizaciones que, según su opinión, son importantes para atender o contribuir a solucionar la problemática del agua potable en esta región?
- ¿Cuáles podrían ser algunas opciones para solucionar el problema del agua potable en el distrito de Portobelo?
- ¿Cuál es su opinión sobre la construcción de una planta potabilizadora en el sitio donde se estuvo trabajando anteriormente en el sector de Nuevo Tonosí, en la ruta hacia la toma de agua proveniente del río Cascajal?

A estas preguntas, los 8 participantes del grupo focal realizado el día 26 de septiembre de 2018, quienes, a su vez, residen en Portobelo y Nuevo Tonosí, respondieron, en cuanto a la situación del agua para consumo humano, que el suministro es inadecuado y que el agua sale sucia del grifo y con residuos de ramas y caracoles.

Los participantes señalaron que ha sido una lucha de largos años la que ha tenido la población por obtener agua potable, pero que los recursos asignados para este proyecto se perdieron o no se realizaron los pagos a la empresa contratista, lo que derivó en la suspensión de los trabajos para la nueva potabilizadora.

Este grupo de personas consideran que este tema debe cerrarse, culminar los trabajos, ya que ven como una falta de respeto a la comunidad, lo sucedido anteriormente y el estado de deterioro la toma de agua. Expresaron que están cansados de tantos estudios y que no se solucione el problema.

Por otro lado, los participantes expresaron que esta situación afecta a la comunidad porque deben comprar agua, lo que afecta su economía familiar. Además, los residentes orientan a los visitantes sobre la necesidad de adquirir agua embotellada porque las condiciones del agua a nivel local no son buenas.

Según los participantes del grupo focal, los principales actores que deben ser tomados en cuenta para este tema, son el Municipio, los Representantes de Corregimiento, Mi Ambiente, Ministerio de Salud, Autoridad de Turismo y Ministerio de Educación. Para ellos, la solución de esta problemática es de carácter interinstitucional.

Como parte de sus aportes, los participantes, entre los que destacan varias mujeres líderes comunitarias, señalaron que algunas opciones para solucionar el problema son:

- Utilizar los recursos que aportaron, tanto el alcalde como los representantes de Corregimiento para hacer mejoras.
- Fiscalizar el proyecto a realizar desde que empieza hasta que termina el proyecto para evitar que ocurran las situaciones que han vivido anteriormente sobre el uso de las partidas.
- Hacer una red de distribución interna, ya que parte de la problemática que viven actualmente es que hay personas que colocan las tuberías en zanjas de aguas servidas, con lo que se mezclan las aguas, afectando a las comunidades.

Los participantes del grupo focal tienen dudas sobre el sistema a utilizar para la Planta Potabilizadora (si será por gravedad o con bomba), pero están de acuerdo con el sitio elegido para el Proyecto, porque allí se había iniciado anteriormente las obras.

Resultados de la Reunión con Autoridades Municipales



Oliver Obregón y Amelia Landau del equipo consultor dialogan con el Alcalde de Portobelo. Foto: *E. Lay, 2018*



Coordinación con la Secretaria General del Municipio de Portobelo. Foto: *E. Lay, 2018*

En la reunión que sostuvo el equipo consultor con el Alcalde Municipal, Lic. Carlos Chavarría y la Secretaria General del Municipio de Portobelo, Lic. Mitzila Correa, las autoridades expresaron su preocupación por la situación del agua para consumo humano en Portobelo y los problemas acaecidos anteriormente con los proyectos que se licitaron para la ejecución de la Planta Potabilizadora. Expresaron, a su vez, la importancia de considerar, además del tema de potabilización, lo concerniente al suministro, debido a que, en la actualidad, es intermitente, especialmente en época de verano.

Las autoridades señalaron que han hecho ingentes esfuerzos por realizar mejoras al sistema y que disponen de un fondo para apoyar en la ejecución del proyecto a realizar. Enfatizaron la necesidad de evaluar cuál es el mejor sitio para la instalación de la Planta Potabilizadora porque consideran que se debe tomar en cuenta la gravedad para evitar incurrir en costos asociados a bombeo eléctrico.

Según los funcionarios, las comunidades de los corregimientos de Portobelo y los visitantes sufren los estragos de no poseer agua potable, tanto por la presencia de enfermedades asociadas a esta circunstancia, como por los costos que representa comprar agua. Ven esta situación como un factor limitante para el turismo y consideran, igualmente, que los proyectos a ejecutar deben ser integrales y presentar beneficios adicionales a la comunidad. Esperan que el proyecto contemple, en alguna de sus fases, la problemática del suministro, para solventar,

de forma integral, la problemática del agua para consumo humano en su distrito.



Conversatorio con dueños de fincas. Foto: *E. Lay, 2018*

Conversatorio con Dueños de Fincas de la zona del río Cascajal

Se aprovechó la actividad de divulgación y consulta para realizar un conversatorio con los dueños de fincas que participaron del evento. La información más relevante aportada por estos actores se resume a continuación:

- Todos tienen más de 20 años de utilizar las tierras dentro del PNP y se dedican a la ganadería.
- Son alrededor de 15 propietarios, cuyos predios oscilan entre 20 y 50 hectáreas, según lo que indicaron.
- No se perciben como perjudicados por el Proyecto.
- Reafirmaron que llevan años solicitando apoyo para mejorar la vía de acceso (camino rural) entre Nuevo Tonosí y sus fincas, localizadas algunas incluso más allá del sitio de captación.
- Han tenido una lucha por muchos años para que se les reconozcan los títulos de propiedad, lo que ahora está poco a poco ocurriendo.
- Tiene un gran interés de trabajar en conjunto con el organismo ejecutor del Proyecto para:
  - Que se de mantenimiento al camino, considerando que, si se va a dar mantenimiento a la toma, se debe poder transitar con vehículos.
  - Aportar para que se realicen mejoras al camino existente.
  - Participar en acciones que eviten las afectaciones al PNP por la presencia de personas que utilizan el parque y dejan desechos o realizan actos vandálicos.

Jornada de Divulgación y Consulta Pública



Asistentes a la jornada de divulgación y consulta. Foto: *S. Wong, 2018*



Presentación del proyecto por el equipo consultor Foto: *E. Lay, 2018*



Participante expone su punto de vista. Foto: *S.Wong, 2018.*

Mediante coordinación entre el Municipio de Portobelo y el Ministerio de Ambiente, en representación de CONAGUA, se realizó una Jornada de Divulgación y Consulta, con el propósito de someter a consideración de partes interesadas, tanto el Proyecto, como los resultados generales del Estudio de Impacto Ambiental, en especial los impactos identificados y las principales medidas de mitigación que se espera aplicar durante sus diversas fases. Se aprovechó la jornada para divulgar, de forma general, el mecanismo para la presentación y atención de quejas que pudiera derivarse del Proyecto. En esta jornada, presentada por el Lic. Jonathan Nuñez de MiAmbiente y Amelia Landau, del equipo consultor del EsIA, los participantes tuvieron oportunidad de expresar sus opiniones, consultas y recomendaciones, tanto durante la exposición como al final de la misma. Durante el evento se generó un intercambio de ideas que ayudó a la validación de la información recogida a través de los demás instrumentos participativos (entrevistas y grupo focal), así como a recabar información complementaria que servirá para mejorar el Plan de Manejo Ambiental y Social y la toma de decisiones sobre el Proyecto.

Como se indicó anteriormente, todos estos aportes se amplían en el Capítulo 10, sección de Plan de Participación Ciudadana.

8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

Adrián Mora





Se pudo verificar en sitio que el predio donde se ejecutará el Proyecto ha sufrido transformaciones antrópicas que se evidencian con la presencia de una edificación, equipo e insumos de construcción abandonados en el sitio, además del desarrollo de actividades pecuarias. El sitio se ubica a orillas de un camino rural vecinal y al lado de una vivienda ocupada. En este sector, cercano a la localidad de Nuevo Tonosí no hay ningún sitio que haya sido declarado por Ley como Monumento Histórico Nacional ni como Conjunto Monumental Histórico. Por esta razón y el tipo de Proyecto a realizar, no se esperan afectaciones a recursos patrimoniales. En el Anexo 6 se presentan los resultados de la prospección arqueológica realizada en los sitios que se presentan en la Figura 8-4.

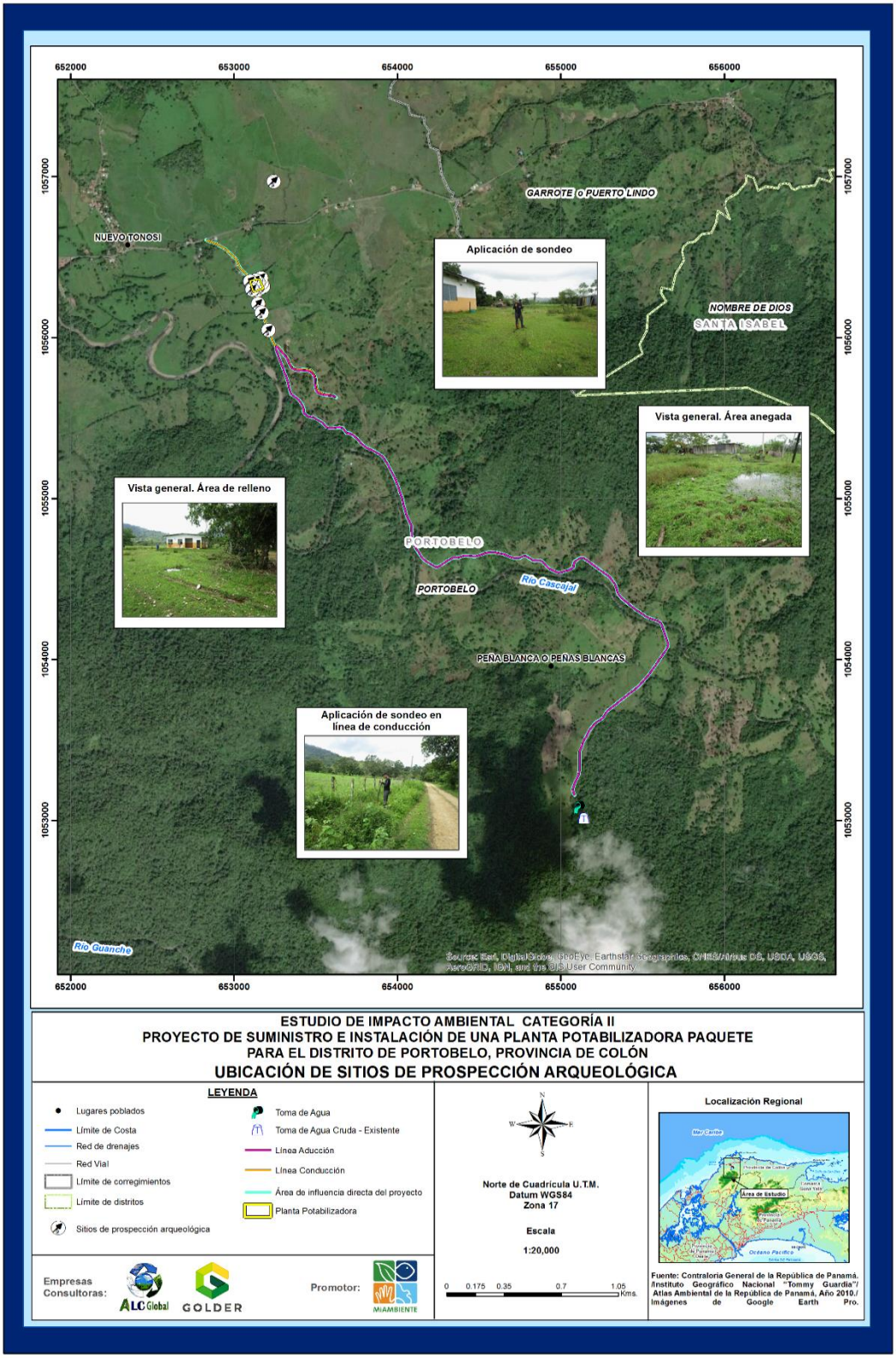
Sin embargo, al estar localizado en una región de gran valor histórico-cultural, producto de su importancia que data de la época colonial, no se puede descartar que pudiera haber restos de artefactos con valor patrimonial que pudieran ser detectados, de forma fortuita.

En consecuencia, y en atención a lo que señala la legislación nacional (Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 de 2003), se deberá seguir un protocolo especial para hallazgos fortuitos, tendientes a la preservación del patrimonio histórico-cultural que pudiera ser identificado, cuyos lineamientos se presentan en el Capítulo 10 de este estudio.

FIGURA 8-5

Ubicación de sitios de Prospección Arqueológica

(mapa en la siguiente página)


652000
653000
654000
655000
656000
1057000
1056000
1055000
1054000
1053000
GARROTE O PUERTO LINDO
NUEVO TONOSI
Aplicación de sondeo
NOMBRE DE DIOS
SANTA ISABEL
Vista general. Área anegada
Vista general. Área de relleno
PORTOBELO
PORTOBELO
Río Cascajal
PEÑA BLANCA O PEÑAS BLANCAS
Aplicación de sondeo en línea de conducción
Río Guanche
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE
PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, PROVINCIA DE COLÓN
UBICACIÓN DE SITIOS DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA
LEYENDA
Lugares poblados
Límite de Costa
Red de drenajes
Red Vial
Límite de corregimientos
Límite de distritos
Sitios de prospección arqueológica
Toma de Agua
Toma de Agua Cruda - Existente
Línea Aducción
Línea Conducción
Área de influencia directa del proyecto
Planta Potabilizadora
N
W
E
S
Norte de Cuadricula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17
Escala
1:20,000
0 0.175 0.35 0.7 1.05 Kms.
Localización Regional
Área de Estudio
Empresas Consultoras:
ALC Global
GOLDER
Promotor:
MIAMBIENTE
Fuente: Contraloría General de la República de Panamá, Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"/ Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010./ Imágenes de Google Earth Pro.

8.5 Descripción del Paisaje

María Amelia Landau


Paisaje a la entrada de la Bahía de Portobelo. *Foto: A. Landau, 2018*


Paisaje hacia la zona del río Cascajal. *Foto: A. Landau, 2018*


Panorámica del área de estudio. *Foto: A. Landau, 2018.*

Si bien un EsIA no requiere un análisis detallado de paisaje, es importante que este análisis se realice siguiendo metodologías reconocidas para estos efectos y, en este caso, enfocados en el análisis de la dinámica paisajística que pueda ser afectada por impactos generados por un proyecto. El concepto de paisaje se refiere a la manifestación visual o externa del territorio, derivada de la combinación de una serie de factores como son la geomorfología, vegetación e incidencia de perturbaciones de tipo natural y de origen antrópico y que se genera a partir de lo que un observador es capaz de percibir de ese territorio. Este concepto enfatiza lo perceptual. En cambio, la evaluación de paisajes apunta en mayor medida a la valoración de recursos estéticos o visuales, basándose principalmente en una serie de puntuaciones individuales de cada parámetro a analizar para obtener un resultado global de acuerdo con el escenario ambiental.[28]

A partir de este enfoque, como estrategia metodológica se decidió utilizar un método mixto, basado en el Modelo Rojas y Kong (1998) modificado, para la evaluación de la calidad del paisaje, ya que permite analizar y valorar componentes específicos del paisaje. Este modelo es un sistema indirecto de evaluación que separa y analiza de forma independiente los factores

[28] García, L. (2004). Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis de doctorado. Universitat Politécnica de Catalunya. Cataluña, España

que conforman el paisaje, englobados en las categorías: bióticos, abióticos, estéticos y humanos.

Para la evaluación de la fragilidad del paisaje, se decidió utilizar la metodología propuesta por la Consejería de infraestructura, territorio y ambiente de Valencia, España.[29] Este método agrupa tres grandes categorías:

- **Factores biofísicos**: se incluye información de pendiente, orientación y vegetación.
- **Factores de visualización**: se considera la magnitud, forma y complejidad del entorno.
- **Factores histórico-culturales**: a lo largo del proceso histórico se han conformado los paisajes, siendo influenciados por dichos medios, lo que determina su forma y función.

Tomando en consideración estos aspectos, se planteó como objetivo de este análisis el identificar, caracterizar y valorar el paisaje en el área de Proyecto (sitio donde se realizarán las obras), determinando las condiciones de calidad y fragilidad paisajística.

Para la valoración de los diferentes elementos paisajísticos se establecieron los criterios que se muestran en la Tabla 8-23.

Tabla 8-23. Criterios de valoración del paisaje en el área de influencia del proyecto.

Categoría	Valoración			Elementos	Rangos
	ALTA	MEDIA	BAJA		
Calidad Visual	3	2	1	-Vegetación -Morfología o Topografía -Hidrología -Fauna -Acción Antrópica -Visibilidad y Variabilidad -Singularidad	≥16 = Alta 11 a 15 = Media ≤ 10 = Baja
Fragilidad Visual	3	2	1	-Biofísico -Visualización -Histórico-cultural	9 = Alta 6 a 8 = Media 3 a 5 = Baja

Fuente: A. Landau, 2018, basado en Rojas y Kong (1998) y CITA (2012).

[29] Consejería de infraestructura, territorio y ambiente (2012). Guía metodológica: estudio de paisaje. Generalitat Valenciana. Descargado el 12 de mayo de 2018 de http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0670136.pdf.

8.5.1 Resultados del Análisis de Paisaje

Generalidades

El área de estudio se encuentra dentro de una macro unidad de paisaje (MUP), correspondiente a la región Este del distrito de Portobelo, con entornos parcialmente degradados por actividades antrópicas. El sitio donde se llevará a cabo el proyecto constituye una unidad micro que presenta claras evidencias de un intenso régimen de perturbaciones de origen antrópico, perturbaciones que han significado la remoción total o parcial de los componentes originales del paisaje con lo que el paisaje predominante hacia el predio donde se instalará la Planta Potabilizadora es agropecuario.


Paisaje agropecuario que domina en la zona de la Planta Potabilizadora. Foto: *A. Landau, 2018*


Cuenca visual estrecha con bordes definidos a lo lejos en la ruta hacia la toma. Foto: *B. Valdés, 2018.*


Intervisibilidad nula en el sitio donde se encuentra la captación de agua. Foto: *B. Valdés, 2018*


Vista parcial de la Bahía de Portobelo. Foto: *A. Landau, 2018*


Paisaje hacia la zona de Nuevo Tonosí. Foto: *S. Wong, 2018*


Cuenca visual amplia en la zona de Puerto Lindo, La Guaira. Foto: *E. Lay, 2018.*

Con respecto a sus características visuales básicas, el paisaje se presenta con bordes parcialmente definidos. La cuenca visual en el área de planicie es bastante amplia y a medida en que se adentra dentro del Parque se vuelve estrecha. La intervisibilidad o accesibilidad visual al predio donde se instalará la Planta, desde los más probables puntos de observación (camino de acceso, elevaciones) es parcial (camino de acceso) y total (desde elevaciones), mientras que hacia la zona de la toma de agua, la intervisibilidad es nula.

Hacia el área de influencia directa (Nuevo Tonosí), se produce un paisaje con bordes parcialmente definidos, con una cuenca visual que va de estrecha a amplia y accesibilidad visual

parcial. Hacia el área de influencia indirecta (Bahía de Portobelo y La Guaira-Puerto Lindo, sitios que fueron utilizados como referencia), se produce una cuenca visual amplia, con accesibilidad visual total, aunque en el caso de la Bahía de Portobelo, va de moderadamente amplia a total.

Inventario General de Recursos Visuales

Los resultados del inventario de recursos visuales en el área de Proyecto se sintetizan seguidamente:

- **Áreas de interés escénico**: Paisaje desde zonas de elevaciones; bosque de galería.
- **Hitos visuales de interés**: Cerros hacia el Este y Sur del predio de la Planta Potabilizadora; río Cascajal.
- **Cubierta vegetal dominante**: Gramíneas hacia el predio de la planta potabilizadora; bosque secundario, hacia la zona de toma de agua y vialidad.
- **Presencia de fauna**: Fauna silvestre hacia el sitio de toma; no hay presencia significativa en el predio de la planta potabilizadora.
- **Cuerpos de agua**: Aunque el sitio de la Planta Potabilizadora es cercano al río Cascajal, en el lugar este cuerpo de agua ha perdido dominancia y significancia visual, por la presencia del bosque de galería que impide visualizarlo. Hacia la vía de acceso a la toma y en el sitio de toma, el río cobra dominancia visual.
- **Intervención humana**: en el paisaje local, la intervención humana está dada por la presencia de la actividad agropecuaria, con estructuras esporádicas, de carácter residencial, hacia la zona de acceso vial hacia el predio donde se instalará la Planta Potabilizadora. En la ruta hacia la toma de agua, la presencia humana se percibe por la actividad agropecuaria, pero en la medida en que se adentra dentro del Parque, la presencia humana es mínima.
- **Áreas de interés histórico**: En el área de proyecto y hacia el sitio de toma no se observan sitios de interés histórico. Sin embargo, hacia el área de influencia indirecta, en el centro urbano de Portobelo, hay una presencia significativa de monumentos históricos relacionados a la conquista española y su interacción con la cultura afrodescendiente.



Hitos visuales de interés. *Foto: E. Rodríguez, 2018.*



Área de interés escénico (bosque de galería). *Foto: J. Madrid, 2018.*

La valoración de la calidad del paisaje en el área de Proyecto (1. Sitio de instalación de la Planta Potabilizadora; 2. Sitio de Toma), se presenta en la Tabla 8-24, la cual se compara con la calidad del paisaje en el área de influencia directa e indirecta, a partir del análisis de los principales puntos de interés escénico de la región que fueron identificados (Nuevo Tonosí (AID) y Bahía de Portobelo y La Guaira (AII)).

Tabla 8-24. Valoración de la Calidad Visual en el Área de Proyecto y su área de influencia.

Elemento Valorado		Lugar			
	Área de Proyecto 1 (Planta)	Área de Proyecto 2 (Toma)	Nuevo Tonosí	Bahía de Portobelo	La Guaira
Vegetación	1	3	2	2	2
Morfología o Topografía	2	3	2	2	2
Fauna	1	2	1	1	1
Formas de Agua	1	3	1	3	3
Acción Antrópica	2	1	2	2	2
Visibilidad y Variabilidad Cromática	2	1	1	2	3
Singularidad	1	3	2	3	3
Total	**10**	**16**	**11**	**15**	**16**

Fuente: A. Landau, 2018.

El análisis de la calidad visual del paisaje en el área de Proyecto (Planta Potabilizadora fue evaluada como **Baja;** por su parte, en el área de Proyecto (sitio de Toma), la calidad visual del paisaje fue evaluada como **Alta**.

En el caso de Nuevo Tonosí (AID), la calidad visual del paisaje fue evaluada como **Media,** al igual que hacia el sitio de la Bahía de Portobelo.

En el área de influencia indirecta (AII), la calidad visual de La Guaira fue evaluada como **Alta**.

La evaluación de la fragilidad visual del paisaje arrojó los siguientes resultados.

Tabla 8-25. Valoración de la Fragilidad Visual en el Área de Proyecto y su área de influencia

Factor	Lugar				
	Área de Proyecto (Planta)	Área de Proyecto (Toma)	Nuevo Tonosí	Bahía de Portobelo	La Guaira
Biofísico	2	3	2	2	2
Visualización	1	2	2	2	3
Histórico-Cultural	1	1	1	3	1
Total	**4**	**6**	**5**	**7**	**6**

Fuente: A. Landau, 2018

Según este análisis, la fragilidad del paisaje en los lugares analizados resulta en una fragilidad **Baja** en el área de Proyecto (Planta Potabilizadora) y Nuevo Tonosí; **Media** en el área de Proyecto (Toma), en La Guaira y Bahía de Portobelo. A continuación, se presenta un registro fotográfico para visualizar los resultados antes descritos.











Figura 8-6. Valoración Paisajística del Área de Proyecto y su área de influencia.

9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

María Amelia Landau, Diana Troetsch, Juan Madrid

En este capítulo, se identifican, analizan, valoran y jerarquizan los impactos ambientales y sociales que pudieran producirse como consecuencia de las actividades del proyecto. Este análisis se realizará a partir de la identificación de posibles riesgos ambientales y sociales del Proyecto relacionados con la construcción de la planta potabilizadora y obras conexas, vulnerabilidad ante desastres naturales y preocupaciones ambientales y/o sociales relevantes derivadas de los aportes obtenidos a través de la participación ciudadana.

El análisis de riesgos y la evaluación de impactos se llevó a cabo para las etapas de construcción, operación y cierre/abandono del Proyecto, con base en la experiencia de los consultores en proyectos similares, los documentos técnicos del proyecto y la información recopilada en la línea de base física, biológica, socioeconómica e histórico-cultural.

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

Actualmente, el sitio en donde se llevará a cabo el Proyecto *Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá* presenta efectos de la intervención antropogénica que se ha dado en la zona durante muchos años, principalmente como resultado de las actividades agropecuarias desarrolladas en el polígono de terreno donde se ubicará la planta potabilizadora y sus alrededores. Estas intervenciones humanas se perciben también a lo largo de la ruta de instalación/mejoras a las tuberías de conducción de agua, desde la toma ubicada en un afluente del río Cascajal, debido a que esta transcurre bordeando un camino rural (principalmente de tierra) que conecta las diferentes fincas del área con la vía Portobelo-Nombre de Dios. En el caso del sitio de Toma, este lugar no presenta intervenciones humanas significativas, más allá de la estructura de la Toma, adonde se llega a través de un sendero (trocha).

El área del proyecto, hacia la zona del predio para la Planta Potabilizadora comprende una zona de pastoreo extensivo que llevó a la remoción de gran parte de la cobertura vegetal propia del lugar, convirtiendo a la misma en grandes extensiones de pasto con parches dispersos de bosque. En este sitio no se identifican especies de interés especial, en alguna categoría de conservación. La toma de agua, donde no se ejecutarán obras físicas, pero se brindará mantenimiento a lo existente, es donde se ubica la mayor variedad de especies de interés, así como el curso de agua que sirve de suministro de agua a la población del área de estudio.

El camino rural de acceso, presenta secciones en bastante buen estado, aunque durante la época de invierno la circulación vial se complica porque se vuelve resbaladizo. En la medida en que se adentra dentro del parque este camino se encuentra en estado que va de regular a malo. Pocos vehículos circulan por esta zona y corresponden, principalmente, a vehículos utilizados para las actividades agropecuarias.

Desde la intersección con la vía Portobelo-Nombre de Dios y hasta el sitio de la planta potabilizadora, hay un pequeño caserío, con viviendas dispersas, varias de las cuales se encuentran desocupadas. En la colindancia con el proyecto, hacia el noroeste hay una vivienda ocupada por un trabajador de la zona y su familia y hacia el noreste hay una vivienda donde también hay un cuidador.

Durante el periodo 2006-2014 se desarrollaron diversas obras con la intención de mejorar el sistema de suministro y calidad de agua para consumo humano para la población del distrito de Portobelo. Sin embargo, de las obras iniciadas para la Planta Potabilizadora solo se conservan una edificación abandonada (la que será remodelada para edificio de químicos), una pala mecánica y algunos suministros, con diversos grados de deterioro.

El área de Proyecto se localiza dentro del Parque Nacional Portobelo. A pesar de ello, las áreas más frágiles ambientalmente se ubican hacia el Sureste y Suroeste del sitio a intervenir. El sitio boscoso más cercano se localiza a una distancia aproximada de 2 km del sitio donde se construirá la Planta.

Tal y como se señaló previamente, a pesar de que el área de Proyecto se encuentra altamente intervenida, las obras a realizar generarán impactos negativos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico, con significancia baja y moderada, principalmente durante la etapa de construcción, los cuales podrán ser atendidos con medidas conocidas y de fácil aplicación, las que son especificadas en el Capítulo 10. Plan de Manejo Ambiental.

No se generarán afectaciones adicionales a las actividades antrópicas que se desarrollan en la zona, como lo es la ganadería. Los finqueros hacen uso del agua del río Cascajal (varios de ellos, aguas arriba de la toma), según las variaciones de caudal existente en la actualidad y debido a que el proyecto no ejecutará obras que reduzcan este caudal de manera significativa, no se estima que se producirán cambios en el suministro.

En general, puede indicarse que las transformaciones esperadas en el medio físico ocurrirán en el predio donde se instalará la planta potabilizadora y se remodelará el edificio de químicos. Se intervendrá la servidumbre para realizar cambios y adecuaciones a la tubería de la línea de conducción y se instalará nueva tubería en algunos tramos de la línea de aducción, en espacios ya previamente intervenidos. No se realizarán nuevas instalaciones en el sitio de Toma, solamente se brindará mantenimiento a esta estructura.

Por otro lado, la construcción de la Planta Potabilizadora generará transformaciones positivas debido a que se mejorará la calidad del agua que se utiliza para consumo humano, lo que muy probablemente incidirá en el mejoramiento de la salud de los residentes del distrito de Portobelo y contribuirá a mejorar la imagen de la región como sitio de interés turístico.

La Tabla 9-1 muestra la relación entre la línea de base y las transformaciones ambientales esperadas del Proyecto.

Tabla 9-1. Análisis de la Situación Ambiental Previa, en comparación con las transformaciones ambientales que producirá el Proyecto.

Elemento Ambiental	Resultado de Línea de Base	Transformación esperada
Aire	No se perciben olores molestos. Se cumplen con los estándares de calidad de aire.	Ninguna negativa de carácter permanente. Durante la operación, se estima que el manejo de las aguas residuales no generará olores molestos, en la medida en que se brinde mantenimiento adecuado a esta instalación.
Ruido	Se cumplen con los niveles permisibles de ruido ambiental.	Ninguna negativa de carácter permanente. Se producirá ruido por efecto de las actividades de construcción, movimiento vehicular, presencia de trabajadores y uso de herramientas y equipos. Durante la operación, no se espera ruido ambiental significativo.
Suelo	Alterado por actividad agropecuaria en el predio donde se instalará la planta potabilizadora.	Cambio de uso de suelo en el predio donde se instalará la planta potabilizadora. Cambios en la calidad del suelo, en la medida en que no se cumpla con un manejo adecuado de residuos y desechos o se produjeran fugas o derrames.
Agua	Presencia de Escherichia Coli y de coliformes totales en número que excede la norma en los sitios muestreados, hacia el sitio de captación de agua cruda. Variaciones de caudal en época seca y época lluviosa que pueden afectar el funcionamiento de la Planta, el suministro a usuarios y a fauna acuática.	Mejora en la calidad de agua para consumo humano, al ser procesada en la planta potabilizadora. Al no realizar obras para mejorar la cantidad de suministro de agua en esta fase del Proyecto, las variaciones de caudal continuarán afectando el suministro a usuarios y a la fauna acuática como ocurre en la actualidad, por lo que el funcionamiento de la Planta Potabilizadora no incidirá, adicionalmente, en la situación actual. De considerar hacer uso de tanques de reserva para apoyar el funcionamiento de la Planta en estación seca o proceder (fase II) a la incorporación de nuevas tomas, se podría mejorar el suministro a usuarios acostumbrados a no contar con agua de manera constante. Se

Elemento Ambiental	Resultado de Línea de Base	Transformación esperada
		generarán lodos de la potabilizadora que serán tratados mediante lecho de secado.
Vegetación	Predio altamente intervenido por actividades agropecuarias en el sitio donde se construirá la Potabilizadora. Arbustos espaciados en el área de servidumbre donde se instalarán las tuberías. Vegetación boscosa hacia el sitio de captación de agua cruda.	Se removerá cobertura vegetal (no arbórea) en parte del predio, para la construcción y rehabilitación de las edificaciones y en las secciones de ruta de las líneas de aducción y conducción que serán intervenidas, así como en los espacios que ocuparán los postes eléctricos. No se afectará la vegetación hacia el sitio de captación de agua cruda.
Fauna	Presencia de fauna silvestre hacia el sitio de captación de agua cruda, con diversos grados de interés de conservación. En el predio donde se instalará la Planta solamente se detectaron pequeños reptiles y algunas aves. En la ruta hacia el sitio de toma se observaron otras especies. Hay algunas especies de peces, crustáceos y macroinvertebrados y fitoplancton en el río Cascajal.	Se causará perturbación temporal a la fauna que pudiera circular por el predio donde se construirá la Planta (especialmente reptiles, mamíferos pequeños y aves) y en las áreas a intervenir de las líneas de aducción y conducción. El desplazamiento temporal o definitivo de algunas especies podría ocurrir por la presencia de ruido y de personas en el área. Por otro lado, de no darse un buen control y aplicación de medidas por parte del contratista, se pudieran generar situaciones en las que se alimente a la fauna silvestre o se procure cazarla, lo que podría afectar las especies del área. En el caso del mantenimiento de la toma de agua, de no tomarse las previsiones necesarias, se pudiera afectar la fauna acuática por arrastre de sedimentos u otros materiales.
Socioeconómico	En el área circundante solamente hay una vivienda ocupada, en forma permanente y otra donde llega un cuidador. Hay presencia de fincas agropecuarias. Es un área	La planta potabilizadora contribuirá a la salud pública, al proveer agua de adecuada calidad para consumo humano, lo que producirá beneficios sustanciales a la población local. La construcción de las obras y su puesta en marcha requerirá contratar mano de obra

Elemento Ambiental	Resultado de Línea de Base	Transformación esperada
	rural, cuya comunidad más cercana es Nuevo Tonosí. En general, el distrito de Portobelo presenta pobreza y ausencia de servicios básicos adecuados. El camino de acceso al proyecto que interseca con la carretera Portobelo-Nombre de Dios es un camino rural en estado regular. El suministro de agua potable que proviene del sitio de captación del río Cascajal es intermitente y pasa, sin ningún tratamiento, a los usuarios de este acueducto. Entrevistados mencionan afectaciones a la salud y a su economía familiar, producto de enfermedades hidroalimentarias y la necesidad de comprar agua embotellada. Existen 14 Juntas de Acueductos Rurales que sirven al distrito de Portobelo y que se nutren de otras fuentes de aguas. En cuanto a la vialidad, el tráfico vehicular y peatonal es puntual en el camino rural de acceso al proyecto y esporádico en la ruta Portobelo-Nombre de Dios. El manejo y disposición de desechos es inadecuado. Hacia el área de servidumbre donde se instalarán las tuberías se localiza el camino rural por donde transitan finqueros que realizan actividades de	local y adquirir diversos bienes y servicios, lo que incidirá en la economía de la zona y los ingresos de la población. La economía familiar pudiera verse beneficiada por la reducción del consumo de agua embotellada, pero este beneficio deberá ser contrastado con el pago que pudiera tener que hacer la población por agua potable, lo que no se ha definido al momento de este estudio. Las exigencias de excavaciones e instalación de tuberías en áreas de servidumbre del camino rural, pudiera afectar, en forma temporal, la movilidad de los finqueros que pasan a través de este camino. Se producirán residuos y desechos que requerirán un manejo y disposición adecuados, tanto de construcción, como producto de la operación (lodos, residuos de laboratorio). De igual manera, podrían ocurrir situaciones que afecten la salud y seguridad ocupacional de los trabajadores de la obra. Durante construcción pudieran ocurrir afectaciones a la seguridad vial producto de la presencia de vehículos y equipos a utilizar. La operación de la Planta no afectará el suministro de agua a finqueros debido a que no se realizará cambios en el suministro. Los finqueros hacen uso de fuentes de agua, sin afectar al acueducto, desde hace muchos años.

Elemento Ambiental	Resultado de Línea de Base	Transformación esperada
	ganadería en fincas localizadas hacia el sitio de captación de agua cruda y más allá. Hacia este sitio la presencia humana se circunscribe a las fincas ganaderas que hay en la zona, con poca presencia de personas. Es un área bastante conservada y con limitaciones de acceso por el mal estado del camino y la ausencia de un puente vehicular.	
Paisaje	En el predio donde se instalará la Planta Potabilizadora la calidad y fragilidad paisajística son bajas debido a que es una propiedad intervenida previamente con construcciones,movimiento de tierras y actividad ganadera. Hacia el sitio de captación el paisaje presenta una calidad alta y una fragilidad moderada.	Se construirán las instalaciones de la planta potabilizadora, lo que pudiera alterar la percepción, sobre todo en lo referente a la cuenca visual. Sin embargo, hacia las áreas de servidumbre a intervenir para la instalación de tuberías no se percibirá este impacto, como tampoco ocurrirá hacia la zona donde se encuentra el sitio de captación, debido a que las obras complementarias a realizar se ejecutarán en servidumbre de vía que ya es un área muy intervenida y en el caso de la toma de agua no habrá ninguna intervención de obras que pudieran alterar la percepción paisajística.
Histórico-Cultural	No se identificaron artefactos arqueológicos en sitio ni hay sitios de valor cultural en el entorno directo del Proyecto.	Debido a que no se realizará movimiento de tierra más allá que la apertura de zanjas para instalar las tuberías es poco probable que se identifiquen restos arqueológicos. Sin embargo, se contempla un procedimiento para hallazgos fortuitos, en caso de que sea necesario implementarlo.

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

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

Previo a la identificación de impactos, se realizó, en primera instancia, una identificación de riesgos. El riesgo ambiental y social se define como la probabilidad de ocurrencia que un peligro afecte directa o indirectamente al ambiente, a su biodiversidad o a las poblaciones humanas, en un lugar y tiempo determinado. Este peligro puede ser de origen natural o antropogénico. Un análisis de riesgos ambientales y sociales es importante, porque permite identificar, más allá de los obvios impactos, situaciones potenciales que pudieran afectar la ejecución exitosa del Proyecto, si bien en un proyecto pueden existir otros riesgos asociados a aspectos administrativos, financieros, entre otros.

Para evaluar los riesgos ambientales y sociales del proyecto, se realizó un análisis semi-cualitativo de la probabilidad del riesgo y de los impactos que pudieran derivarse de estos riesgos utilizando la guía metodológica propuesta por el BID.[30] Según esta guía, se jerarquizan los impactos, según la probabilidad de ocurrencia y su magnitud (gravedad), como se muestra en la Tabla 9-2.

Tabla 9-2 Enfoque semicuantitativo para clasificar los riesgos ambientales.

Probabilidad	Consecuencia				
	Impacto insignificante	Impacto menor	Impacto moderado	Impacto importante	Impacto catastrófico.
Casi seguro					
Probable					
Posible					
Improbable					
Raro					
Niveles de riesgo: B=bajo, M=moderado, A=alto, C=crítico					

Fuente: BID, 2015.

30 BID (2015). *Guía para evaluar y gestionar los impactos y riesgos para la biodiversidad en los proyectos respaldados por el Banco Interamericano de Desarrollo*. Nota Técnica IDB-TN-932. Unidad de Salvaguardas Ambientales.

El enfoque metodológico para el análisis tomó en cuenta tanto las actividades del proyecto, como el entorno donde se desarrollará y los probables escenarios de riesgo ambientales en el entorno natural y social. Los resultados de este análisis se muestran en la Tabla 9-3.

Tabla 9-3. Evaluación de Riesgos Ambientales y Sociales del Proyecto.

Elemento de Riesgo	Riesgo identificado	Probabilidad de ocurrencia	Consecuencia				
			Insignificante	Menor	Moderado	Importante	Crítico
Exposición a ruido y material particulado	**Contaminación de Aire**	**Improbable**	**B**	---	---	---	---
	Perturbación a la fauna	**Posible**	---	**M**	---	---	---
	Enfermedades ocupacionales	**Improbable**	---	**B**	---	---	---
Exposición de curso de agua a agentes contaminantes	**Contaminación del agua superficial y subterránea**	**Posible**	---	**M**	---	---	---
Exposición del suelo a residuos y sustancias contaminantes	**Contaminación del suelo**	**Posible**	**B**	---	---	---	---
Variaciones de caudal del río Cascajal	**Afectación a la operación de la planta**	**Posible**	---	---	**A**	---	---
Fuertes lluvias	**Inundaciones en la vía de acceso**	**Improbable**	---	---	**M**	---	---
Exposición a residuos	**Enfermedades Accidentes/ incidentes**	**Posible**	---	**M**	---	---	---
Movilización de trabajadores dentro del PNP	**Afectación a patrimonio natural**	**Improbable**	---	**B**	---	---	---
Presencia de trabajadores en sitios de obra	**Accidentes/ incidentes**	**Posible**	---	**M**	---	---	---
	Zoonosis	**Raro**	**B**	---	---	---	---
	Interacción inadecuada con la comunidad	**Improbable**	**B**	---	---	---	---
Aumento del tráfico en las vías por presencia de vehículos del Proyecto	**Accidentes/ incidentes viales**	**Posible**	**B**	---	---	---	---

Elemento de Riesgo	Riesgo identificado	Probabilidad de ocurrencia	Consecuencia				
			Insignificante	Menor	Moderado	Importante	Crítico
Experiencias previas de intentos por ejecutar el Proyecto	**Expectativas sociales sobre el Proyecto**	**Posible**	**---**	**M**	**---**	**---**	**---**
Intrusión de elementos antrópicos	**Percepción negativa del paisaje**	**Improbable**	**B**	**---**	**---**	**---**	**---**

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020 con base en metodología BID. B=Bajo, M=Moderado

Los riesgos identificados y su forma de abordaje se explican a continuación:

Tabla 9-4. Resumen de Riesgos identificados, Impactos y Forma de Abordaje.

Riesgo identificado	Impacto	Forma de Abordaje
Contaminación de Aire	Alteración de la calidad del aire	Plan de Gestión de Residuos
	Aumento de niveles de ruido	Medidas de Mitigación
Contaminación a cursos de agua	Alternación de la calidad del agua superficial o subterránea	Monitoreo periódico a la calidad de aguas Plan de Gestión de Residuos
Contaminación del Suelo	Cambios en la calidad del suelo	Plan de Gestión de Residuos
Inundaciones en la vía	Afectación a la seguridad y salud de los trabajadores	Plan de Prevención de Riesgos Plan de Contingencias
Perturbación a la fauna	Desplazamiento de fauna	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Proceso de Perturbación Controlada Pasos de fauna acuática (de ser necesario)
Enfermedades/Zoonosis/ Accidentes o incidentes ocupacionales	Afectación a la seguridad y salud de los trabajadores	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional Plan de Educación Vial
Afectación a la operación de la planta por variaciones de caudal	Conflictos sociales	Desarrollar la fase II del Proyecto que contemple las mejoras al suministro. Adecuación de diseño/equipos Plan de prevención de riesgos Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias Procedimiento para el manejo y resolución de quejas
Peligro de accidentes/ incidentes viales	Afectación a la seguridad vial de transeúntes	Programa de Educación Vial
Intervención al patrimonio natural e histórico cultural	Afectación a la calidad del entorno natural e histórico-cultural	Programa de Educación Ambiental Protocolo de Hallazgos Fortuitos Código de Conducta para el personal de obra

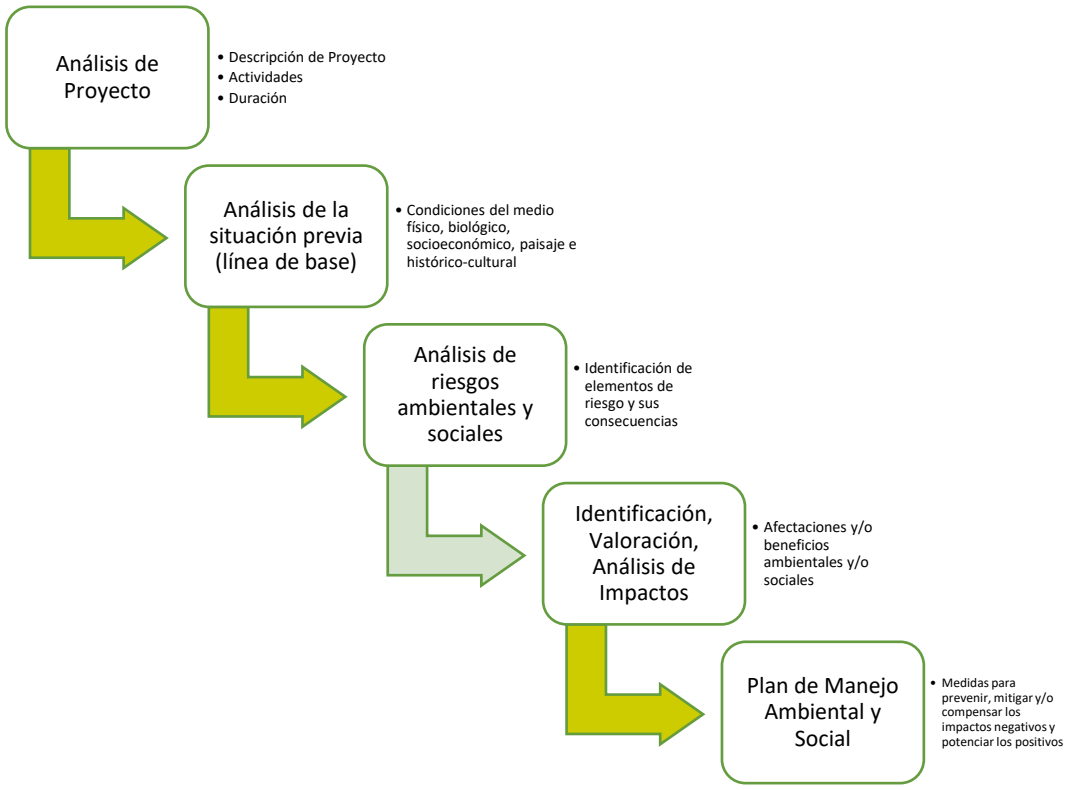
Riesgo identificado	Impacto	Forma de Abordaje
Interacción inadecuada con la comunidad	Conflictos sociales	Código de Conducta para el personal de obra
Expectativas sociales del Proyecto	Conflictos sociales	Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias Procedimiento para el manejo y resolución de quejas Compromiso contractual para la contratación de mano de obra local

Fuente: Equipo consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Posterior a esta evaluación de riesgos, se elaboró una matriz de interacción entre elementos ambientales y actividades del proyecto. Luego, se procedió a validar la identificación de impactos negativos e incorporar los positivos. Con esta información se procedió a la valoración de los impactos en las diferentes etapas del proyecto.

Cabe señalar que, en la actualidad existe gran variedad de métodos para la evaluación de impactos ambientales. Para este proyecto, se utilizará la matriz de Conesa Fernández (1997) que es una matriz de causa-efecto la cual analiza diez parámetros y a su vez dentro de los mismos establece una serie de atributos que, al plasmarlos en una ecuación, arrojan un resultado numérico, que corresponden a la importancia/significancia del impacto.

Los impactos analizados han sido clasificados en cinco grupos: impactos al medio físico, impactos al medio biológico, impactos al medio socioeconómico, impactos al paisaje e impactos al medio histórico-cultural. Esta matriz se fundamenta en el análisis de las actividades del proyecto, resultado de línea de base y evaluación de riesgos, siguiendo la secuencia:



Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Figura 9-1. Secuencia para el Análisis de Impactos y Desarrollo del PMA.

La interacción entre actividades del Proyecto y los elementos ambientales y sociales, se muestra en la Tabla 9-5, a continuación.

Tabla 9-5. Interacción entre actividades del Proyecto y elementos ambientales y sociales.

Elementos Ambientales	Actividades del Proyecto																			
	Fase de Construcción													Fase de Operación				Fase de Cierre		
	Contratación de personal	Movilización de equipo, personal y materiales	Limpieza y desarraigue	Movimiento de tierra para la instalación de la planta	Construcción de edificaciones/ instalaciones	Obras complementarias (drenajes, accesos y otras)	Excavaciones superficiales para la adecuación de tuberías de aducción y conducción	Instalación, interconexión y prueba de funcionamiento de la planta y líneas de provisión de agua.	Instalación de postes y tendido eléctrico	Construcción de lecho de secado de la planta potabilizadora	Adecuación de edificio de químicos y laboratorio	Mantenimiento de la toma de agua cruda	Generación de residuos	Operación y mantenimiento de la planta potabilizadora y obras conexas	Operación y mantenimiento del laboratorio	Mantenimiento de la toma de agua cruda	Mantenimiento de áreas verdes	Deconstrucción de edificaciones	Limpieza y rehabilitación del predio	Total
AIRE		●		●	●	●	●	●	●	●	●									9
RUIDO		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	17
SUELOS		●	●	●	●	●	●		●	●	●		●	●	●			●		13
AGUA						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14
FLORA			●	●			●		●											4
FAUNA		●	●	●	●	●	●			●	●	●	●			●	●	●		13
SOCIOECONÓMICO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	19
PAISAJE			●		●	●			●											4
HISTÓRICO-CULTURAL				●			●		●											3
Total	1	5	6	7	6	7	8	4	8	6	6	4	4	4	4	4	4	5	3	**96**

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Como se muestra en la Tabla anterior, se producen 96 interacciones entre elementos ambientales, con una (1) actividad que se producirá en todas las fases; doce (12) actividades que se producirán durante la fase de construcción; cuatro (4) que ocurrirán en operación y dos (2) en etapa de cierre (en caso de darse esta situación), para un total de diecinueve (19) actividades. A este análisis prosigue la identificación de impactos, la cual se presenta en la Tabla 9-6 (la descripción de la nomenclatura se muestra en la Tabla 9-7).

Tabla 9-6. Matriz de identificación de Impactos Ambientales y Sociales, según etapa de Proyecto.

	Actividades del Proyecto																		
	Etapa de Construcción												Etapa de Operación				Etapa de Cierre		
Elementos Ambientales	**Contratación de personal**	**Movilización de equipo, personal y materiales**	**Limpieza y desarraigue**	**Movimiento de tierra para la instalación de la planta**	**Construcción de edificaciones/ instalaciones**	**Obras complementarias (drenajes, accesos y otras)**	**Excavaciones superficiales para la adecuación de tuberías de aducción y conducción**	**Instalación, interconexión y prueba de funcionamiento de la planta y líneas de provisión de agua.**	**Instalación de postes y tendido eléctrico**	**Construcción de lecho de secado de la planta potabilizadora**	**Adecuación de edificio de químicos y laboratorio**	**Mantenimiento de la toma de agua cruda**	**Generación de residuos**	**Operación y mantenimiento de la planta potabilizadora y obras conexas**	**Operación y mantenimiento del laboratorio**	**Mantenimiento de la toma de agua cruda**	**Mantenimiento de áreas verdes**	**Deconstrucción de edificaciones**	**Limpieza y rehabilitación del predio**	**Total de interacciones de impactos**
AIRE		A1		A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1									9
RUIDO		RU1	RU 1	RU 1	RU 1	RU 1	RU 1	RU 1	RU 1	RU 1	RU 1	RU 1		RU 1	RU 1	RU 1	RU 1	RU 1	RU 1	17
SUELOS		S1	S1	S1	S1 S2	S1 S2	S1		S1	S1 S2	S1		S1	S1	S1			S1		16
AGUA						AG1	AG1	AG1	AG1	AG1	AG1	AG1	AG1	AG1 AG2	AG 1	AG1 AG2	AG1	AG1	AG1	16

Elementos Ambientales	Actividades del Proyecto																			
	Etapa de Construcción													Etapa de Operación				Etapa de Cierre		
	Contratación de personal	Movilización de equipo, personal y materiales	Limpieza y desarraigue	Movimiento de tierra para la instalación de la planta	Construcción de edificaciones/ instalaciones	Obras complementarias (drenajes, accesos y otras)	Excavaciones superficiales para la adecuación de tuberías de aducción y conducción	Instalación, interconexión y prueba de funcionamiento de la planta y líneas de provisión de agua.	Instalación de postes y tendido eléctrico	Construcción de lecho de secado de la planta potabilizadora	Adecuación de edificio de químicos y laboratorio	Mantenimiento de la toma de agua cruda	Generación de residuos	Operación y mantenimiento de la planta potabilizadora y obras conexas	Operación y mantenimiento del laboratorio	Mantenimiento de la toma de agua cruda	Mantenimiento de áreas verdes	Deconstrucción de edificaciones	Limpieza y rehabilitación del predio	Total de interacciones de impactos
FLORA			VE1	VE1			VE1		VE1											4
FAUNA		FA1	FA1 FA2	FA1	FA1	FA1	FA1			FA1	FA1	FA1	FA1			FA1 FA2	FA1	FA1		15
SOCIO ECONÓMICO	SE3 SE4 SE5	SE1 SE2	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1 SE3 SE4 SE5 SE6	SE 1 SE 4 SE 5 SE 6	SE1	SE1	SE1	SE1	29
PAISAJE			P1		P1	P1			P1											4
HISTÓRICO-CULTURAL				HC1			HC1		HC1											3
Total	3	6	7	7	7	8	8	4	8	7	6	4	4	9	7	6	4	5	3	**113**

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Como se deriva de los análisis efectuados, se producirán diecinueve (19) actividades que interactuarán con los nueve (9) elementos ambientales en noventa y seis ocasiones (96) produciendo ciento trece (113) interacciones de impactos, como consecuencia de las actividades previstas que desarrollará el proyecto.

La nomenclatura de los impactos ambientales y sociales identificados para el Proyecto se muestran seguidamente.

Tabla 9-7. Impactos ambientales y sociales identificados en el Proyecto.

Nomenclatura de Impacto	Impacto
A1	Alteración de la calidad del aire
RU1	Aumento de los niveles de ruido
SU1	Cambios en la calidad del suelo
SU2	Cambios en el uso del suelo
AG1	Alteración de la calidad del agua superficial y subterránea
AG2	Mejora en la calidad de agua para consumo humano
VE1	Cambios en la cobertura vegetal
FA1	Desplazamiento de la fauna
FA2	Reducción de hábitat
SE1	Afectación a la seguridad y salud ocupacional
SE2	Afectación a la seguridad vial
SE3	Conflictos sociales
SE4	Generación de empleos
SE5	Aportes a la economía local
SE6	Contribución a la salud de la población del distrito de Portobelo
P1	Cambios en el paisaje
HC1	Afectación a sitios potenciales con valor histórico-cultural

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Cabe destacar que:

- **No se identificaron impactos a hábitats críticos, ya que los sitios a intervenir con obras no presentan características asociadas a hábitats críticos, como fue explicado en el Capítulo 7 de este estudio.**

- **No se identificaron impactos negativos a los usuarios del río Cascajal** (17 fincas agropecuarias identificadas a la fecha de este informe), debido a que no se afectará de manera sustancial la cantidad de agua utilizada para la Planta ni se harán cambios en el sitio de captación. Las variaciones estacionales de caudal que fueron establecidas en la modelación hidrológica continuarán de forma natural.

- Las variaciones estacionales históricas de caudal en el río Cascajal, como se indicó en la modelación hidrológica, no han eliminado la fauna acuática, como se muestra en la evaluación biológica. De igual manera, se ha brindado mantenimiento puntual a esta toma, de forma manual, sin causar afectación a estas poblaciones. Ambos hechos permiten inferir que, al no realizar obras en el sitio de toma que afecten de manera sustancial la cantidad de agua que recibirá la Planta ni las actividades de mantenimiento manual pudieran perturbar a estas poblaciones, no se estima que pudieran producirse impactos significativos sobre la fauna acuática. **Sin embargo, el impacto ha sido valorado y se plantean medidas específicas tendientes a asegurar el caudal ecológico que conserve la fauna acuática del lugar.**

- **No se identificaron impactos acumulativos relacionados con la Fase 1 de Proyecto (para la cual se desarrolla este EsIA), que pudieran afectar negativamente a la población local o a la biodiversidad**. A la fecha de este informe, no se han identificado obras o proyectos gubernamentales o privados en planificación o ejecución que pudieran derivar en este tipo de impactos, en forma negativa. Los usuarios del río Cascajal no serán afectados por las obras a ejecutar, debido a que la intervención a realizar será el mejoramiento de la calidad del agua potable y no su suministro en esta fase y se estima que para la siguiente fase (suministro), se requerirá complementar este suministro con captaciones de otras fuentes de agua, por lo que el río Cascajal no se prevé que sea

afectado en su caudal. Los impactos que pudieran producirse por el mejoramiento de la calidad del agua de consumo humano son positivos.

La matriz de valoración de impactos ambientales y sociales del Proyecto, para sus diferentes etapas, se muestra en las Tablas 9-8, 9-9 y 9-10, a continuación.

Tabla 9-8. Matriz de Valoración de Impactos-Etapa de Construcción.

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
A1	(-)	1	1	1	1	D	4	1	4	2	2	**20**	**BAJO**
RU1	(-)	2	2	1	1	D	8	1	4	1	4	**30**	**MODERADO**
SU1	(-)	1	1	1	2	D	2	1	1	2	4	**18**	**BAJO**
SU2	(-)	1	2	1	4	d	8	1	4	4	2	**31**	**MODERADO**
AG1	(-)	1	2	1	1	D	2	1	2	1	4	**19**	**BAJO**
AG2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**NEUTRO**
VE1	(-)	1	2	0	2	D	8	1	4	4	2	**28**	**MODERADO**
FA1	(-)	4	4	1	1	D	4	1	4	2	4	**37**	**MODERADO**
FA2	(-)	2	2	1	4	d	8	1	4	4	2	**34**	**MODERADO**
SE1	(-)	1	2	1	1	D	2	1	4	1	4	**21**	**BAJO**
SE2	(-)	1	2	1	1	D	2	1	4	1	2	**19**	**BAJO**
SE3	(-)	2	4	1	1	D	2	1	4	1	4	**28**	**MODERADO**
SE4	(+)	2	4	1	2	D	8	1	8	4	4	**42**	**MODERADO**
SE5	(+)	2	4	1	4	I	8	1	8	4	4	**44**	**MODERADO**
SE6	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**NEUTRO**
P1	(-)	1	2	1	4	D	4	1	4	4	2	**27**	**MODERADO**
HC1	(-)	1	1	1	1	D	2	1	4	4	4	**22**	**BAJO**

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Según la matriz de valoración de impactos, para la etapa de construcción, se estima que se producirán trece (13) impactos negativos, de los cuales seis (6) presentan significancia baja y siete (7) presentan significancia moderada. Se esperan, también, dos (2) impactos positivos con significancia moderada y dos (2) impactos neutros, para un total de diecisiete (17) impactos durante esta etapa.

Los impactos al medio físico, con significancia baja, se relacionan con afectaciones a la calidad de aire, suelo y agua. En el componente socioeconómico se estiman impactos con significancia baja relacionados con la seguridad y salud ocupacional, afectaciones a la seguridad vial y al componente histórico-cultural. Además, se estima que se producirá impactos moderados asociados a ruido, cambios en el uso de suelo, cambios en la cobertura vegetal, desplazamiento de fauna, reducción de hábitat, conflictos sociales y cambios en el paisaje con significancia moderada.

En esta etapa se producirán dos (2) impactos positivos, los cuales ocurrirán en el medio socioeconómico y se refieren a la generación de empleos y los aportes a la economía local, con una significancia moderada.

Tabla 9-9. Matriz de Valoración de Impactos-Etapa de Operación.

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
A1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
RU1	(-)	1	1	1	1	D	4	1	4	1	4	21	BAJO
SU1	(-)	2	4	1	4	D	4	1	4	2	4	34	MODERADO
SU2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
AG1	(-)	2	4	1	4	D	2	1	4	2	4	32	MODERADO
AG2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
VE1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
FA1	(-)	2	2	1	1	D	2	1	4	2	4	25	BAJO
FA2	(-)	2	8	1	1	D	2	1	4	4	4	39	MODERADO
SE1	(-)	1	1	1	4	D	2	1	4	1	4	22	BAJO
SE2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SE3	(-)	2	8	1	1	D	2	1	4	1	4	36	MODERADO
SE4	(+)	2	4	1	4	D	8	1	8	4	4	44	MODERADO
SE5	(+)	4	4	1	4	I	8	1	8	4	4	50	MODERADO
SE6	(+)	8	8	4	4	I	4	1	8	4	4	69	ALTO
P1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
HC1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Para la etapa de operación se estima que se producirán siete (7) impactos negativos, de los cuales tres (3) tienen significancia baja, relacionados con ruido, desplazamiento de fauna, y afectación a la seguridad y salud ocupacional. Cuatro (4) impactos negativos son de carácter moderado: afectación a la calidad de suelo, afectación a la calidad de agua superficial y subterránea, reducción de hábitat y conflictos sociales. Además, se producirán tres (3) impactos

positivos ,de los cuales dos (2) tienen significancia moderada y uno (1) presenta significancia alta. Un total de siete (7) impactos que habían sido valorados en construcción, fueron considerados neutros durante operación.

Los impactos positivos moderados se relacionan con la generación de empleo y contribución a la economía local, considerando que el suministro de agua potable puede contribuir a potenciar el turismo y la salud en esta región. El impacto positivo alto tiene que ver con la contribución a la salud de la población del distrito de Portobelo.

En el caso de que se produzca la etapa de cierre/abandono, se han valorado los impactos según se muestra en la Tabla 9-10.

Tabla 9-10. Matriz de Valoración de Impactos-Etapa de Cierre/Abandono.

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
A1	(-)	1	1	1	1	D	4	1	4	2	2	**20**	**BAJO**
RU1	(-)	2	1	1	1	D	8	1	4	1	4	**28**	**MODERADO**
SU1	(-)	1	1	1	1	D	2	1	1	2	4	**17**	**BAJO**
AG1	(-)	1	2	1	1	D	2	1	2	1	4	**19**	**BAJO**
FA1	(-)	1	2	1	1	D	2	1	2	2	2	**18**	**BAJO**
SE1	(-)	1	2	1	1	D	2	1	4	1	4	**21**	**BAJO**
SE2	(-)	1	2	1	1	D	2	1	4	1	2	**19**	**BAJO**
SE3	(-)	8	4	1	1	D	2	1	4	1	4	**46**	**MODERADO**

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Como se aprecia en el cuadro anterior, para la etapa de cierre, en caso de que llegara a ocurrir, se estima que pudieran producirse ocho (8) impactos negativos, de los cuales seis (6) tienen significancia baja, relacionadas a afectación a la calidad de aire, suelo, agua, desplazamiento de fauna, seguridad y salud ocupacional y afectación a la seguridad vial. Se producirá un impacto moderado por causa del ruido. Un impacto negativo con significancia moderada podría producirse por conflictos sociales asociados al rechazo de la población al cierre de la Planta Potabilizadora.

La descripción de cada uno de los impactos, según etapa del Proyecto se presenta en la Tabla 9-11.

Tabla 9-11. Descripción de Impactos, por etapa de Proyecto.

B= Baja M=Moderada A=Alta N=Neutro

Impacto	Etapa				Descripción
	Construcción		Operación		
	Carácter	Significancia	Carácter	Significancia	
Alteración de la calidad del aire	(-)	B	(+/-)	N	Las actividades para ejecutar durante las etapas de construcción y cierre generarán partículas en suspensión, especialmente polvo y restos de materiales, como arena, que pueden afectar la calidad del aire en el entorno del predio. Este impacto no se producirá en operación del proyecto, pudiendo volver a presentarse en caso de cierre del proyecto.
Aumento de los niveles de ruido	(-)	M	(-)	B	El aumento en los niveles de ruido se dará por presencia humana en el sitio y el uso y transporte de materiales, herramientas y equipos livianos, para las diferentes actividades de obra, así como por la utilización de equipos de operación de la Planta. De igual manera, en cierre, al remover edificaciones y otras estructuras se podría producir este impacto.
Cambios en la calidad del suelo	(-)	B	(-)	M	El uso de insumos típicos de construcción y operación, la producción de desechos, así como el uso de maquinarias pudiera generar riesgo de contaminación al suelo, de no tomar las medidas preventivas. La operación de la planta producirá lodos que, por escorrentía pudieran afectar al suelo en la zona del proyecto de no realizarse un tratamiento adecuado. En cierre, las actividades de rehabilitación podrían contribuir a mejorar las condiciones del suelo, ya deterioradas por la actividad ganadera previa en el sitio y los potenciales derrames de sustancias que pudieran haber afectado al suelo con las actividades de la Planta.
Cambio de uso de suelos	(-)	M	(+/-)	N	Durante la construcción de las obras las actividades agropecuarias dejarán de realizarse en el predio de la Planta Potabilizadora, con lo que se producirá un cambio de uso de suelo para uso institucional.

Impacto	Etapa				Descripción
	Construcción		Operación		
	Carácter	Significancia	Carácter	Significancia	
Alteración de la calidad de aguas superficiales y subterráneas	(-)	B	(-)	M	En caso de que no se produzca un buen manejo de los residuos, en las diferentes etapas del proyecto y en especial, en el manejo de lodos de la planta potabilizadora, en operación podría causarse afectación a cursos de agua superficial y subterránea. Las labores de mantenimiento a la toma de agua cruda podrían causar también alteración de la calidad de aguas superficiales.
Mejoras en la calidad de agua para consumo humano	(+/-)	N	(+)	A	Las aguas provenientes del río Cascajal serán tratadas, mejorando su calidad para el de consumo humano de los residentes de Portobelo, lo que constituye un impacto positivo de alta significancia.
Cambios en la cobertura vegetal	(-)	M	(+/-)	N	Durante construcción se requerirá remover cobertura vegetal en el sitio a construir, afectando la cobertura vegetal existente en la zona, especialmente vegetación herbácea. Las mejoras a la línea de aducción y conducción podrían también requerir remoción de vegetación arbustiva y herbácea en sitios puntuales.
Desplazamiento de fauna silvestre	(-)	M	(-)	B	Las actividades antrópicas durante la construcción, operación y cierre generarán perturbación a la fauna silvestre que se pudiera desplazar hacia lugares menos intervenidos, dentro del PN Portobelo.
Reducción de hábitat	(-)	M	(-)	M	Durante la construcción se reducirá el microhábitat producto de las construcciones a realizar. Durante operación se requerirá suministrar agua a la planta en forma constante. De no mantenerse el caudal ecológico necesario para la supervivencia de las especies, se alteraría su hábitat y con ello podría producirse la reducción/eliminación de poblaciones de fauna acuática.
Afectación a la seguridad y salud ocupacional	(-)	B	(-)	B	Se requerirá el uso de maquinaria, herramientas, traslado de insumos, conducción de vehículos, además de generar residuos y desechos que pudieran causar accidentes, incidentes y/o enfermedades ocupacionales. La interacción entre trabajadores y entre estos y la población local pudiera también afectar la salud de estos por causa de enfermedades infecto-contagiosas y al encontrarse dentro de un área protegida,

Impacto	Etapa				Descripción
	Construcción		Operación		
	Carácter	Significancia	Carácter	Significancia	
					con presencia de fauna silvestre, pudiera haber riesgo de zoonosis.
Afectación a la seguridad vial	(-)	B	(+/-)	N	Durante la construcción, la movilización de personas en vehículos, equipos y maquinaria diversa a través de la carretera que va de Portobelo a Nombre de Dios y en el área de acceso al Proyecto, pudiera causar accidentes o incidentes viales, debido a que en la ruta no hay aceras para circulación de peatones, ni adecuadas servidumbres. Este impacto podría ocurrir, en menor escala, durante la fase de cierre.
Conflictos Sociales	(-)	M	(-)	M	Durante la construcción se producirá ruido, polvo, presencia de personal de obra y de desechos que pudieran causar molestias a los vecinos del proyecto. Además, de no existir un adecuado manejo de las comunicaciones y relaciones comunitarias por parte del proyecto, pudiera producirse conflictos con la comunidad, producto de las expectativas existentes en cuanto al suministro de agua potable. En operación, las variaciones estacionales de caudal del río Cascajal pudieran afectar la operación de la planta, causando molestias a residentes locales y durante el cierre, pudiera producirse conflictos por el rechazo al cierre de la Planta.
Generación de Empleos	(+)	M	(+)	M	La realización del Proyecto requerirá contratación de mano de obra para las diferentes actividades a ejecutar durante sus diferentes etapas, lo cual es un impacto positivo.
Contribución a la Economía Local	(+)	M	(+)	M	El pago de impuestos, la contratación de personal, adquisición de bienes y servicios dinamizarán la economía local, tanto en construcción como en operación, especialmente porque la provisión de agua potable podría potenciar actividades como el turismo, la salud y la recreación.
Mejoras a la Salud de la población del distrito de Portobelo	(+/-)	N	(+)	A	La Planta Potabilizadora tratará el agua proveniente de la toma de agua para que sea apta para consumo humano, lo que, muy probablemente, reducirá la incidencia de enfermedades hídricas de la población beneficiaria del Proyecto, produciendo mejoras a su salud. Este impacto será percibido durante operación del proyecto y es de alta significancia.

Impacto	Etapa				Descripción
	Construcción		Operación		
	Carácter	Significancia	Carácter	Significancia	
Cambios en el Paisaje	(-)	M	(+/-)	N	La construcción de las instalaciones causará perturbación a la calidad paisajística del lugar, aunque en una escala muy baja, debido a que el paisaje natural se encuentra intervenido por actividades agropecuarias. Este impacto podrá minimizarse con labores de paisajismo y desarrollo de áreas verdes en el sitio de la planta.
Afectación a sitios de potencial histórico-cultural	(-)	B	(+/-)	N	Aunque no se esperan excavaciones profundas, podrían ocurrir apariciones fortuitas de restos de artefactos con valor cultural durante la ejecución del movimiento de tierra, durante la fase de construcción.

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

9.3 Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de la acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas y c) las características ambientales del área de influencia involucrada.

La metodología comprende un conjunto de procedimientos que se utilizan para identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales que generará el Proyecto, de manera que sea posible diseñar medidas que reduzcan los impactos negativos y fortalezcan los impactos positivos. Este conjunto de procedimientos sigue una secuencia de pasos metodológicos que incluye la identificación de todos los impactos que podrían generarse sobre los elementos ambientales en las áreas de influencia del Proyecto.

Como se estableció previamente en este capítulo, se han seguido una serie de pasos metodológicos para identificar los impactos, a partir del análisis de las actividades del Proyecto, la situación ambiental previa (línea de base), las transformaciones esperadas por causa del proyecto y el análisis de riesgos ambientales y sociales del proyecto.

En esta secuencia, se procedió a elaborar matrices de identificación e interacción entre los diferentes elementos ambientales, sociales y las actividades del Proyecto. Luego, se procedió a valorar los impactos mediante una matriz, para sus diferentes etapas, a partir de los criterios que se muestran en la Tabla 9-12.

Tabla 9-12. Criterios para la valoración de los impactos ambientales y sociales.

Nomenclatura	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación
(CI)	**Carácter de Impacto**		
	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de los diferentes impactos que van a incidir sobre los elementos ambientales	(+)	Positivo
		(-)	Negativo
		(+/-)	Neutro
(I)	**Intensidad de Impacto**		
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia del impacto sobre el elemento en el ámbito específico en el que actúa	1	Baja
		2	Media
		4	Alta
		8	Muy Alta
		12	Total
(EX)	**Extensión del Impacto**		
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto)	1	Puntual
		2	Parcial
		4	Extenso
		8	Total
		12	Crítico
(SI)	**Sinergia**		
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado	1	No Sinérgico
		2	Sinérgico
		4	Muy Sinérgico

Nomenclatura	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación
(PE)	**Persistencia**		
	Refleja el tiempo en que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición	1	Temporal
		2	Persistencia Media
		4	Permanente
(EF)	**Efecto**		
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un elemento como consecuencia de una actividad, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto	(D)	Directo
		(I)	Indirecto
(RO)	**Riesgo de Ocurrencia**		
	Característica que indica la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente	1	Improbable
		2	Probable
		4	Muy Probable
		8	Seguro
(AC)	**Acumulación**		
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera	1	Simple
		4	Acumulativo
(RE)	**Recuperabilidad**		
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado	1	Recuperable a Corto Plazo
		2	Recuperable a Mediano Plazo
		4	Mitigable
		8	Irrecuperable
(RV)	**Reversibilidad**		
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales	1	Corto Plazo
		2	Mediano Plazo
		4	Irreversible

Nomenclatura	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación
(IMP)	**Importancia**		
	Cantidad y calidad del recurso afectado	1	Baja
		2	Media
		4	Alta

Fuente: Adaptado de Conesa-Fernández, 2016.

La sumatoria de los resultados de la aplicación del análisis de criterios produce una clasificación de impactos, según la siguiente escala.

Escala	Clasificación del impacto
≤ 25	**Bajo (B)**
>25 - ≤50	**Moderado (M)**
>50 - ≤75	**Alto (A)**
>75	**Muy Alto (MA)**

Identificación de Fuentes Potenciales de Impacto

A partir de la descripción del Proyecto y del análisis, se identifican, para cada uno de los componentes del Proyecto, las obras y acciones que pueden potencialmente generar algún grado de alteración ambiental. Estas acciones, que constituyen fuentes potenciales de impacto, son comunes a varias de las obras del Proyecto.

Identificación y Descripción del Tipo de Impactos Potenciales

Sobre la base del análisis de las obras y acciones del Proyecto, su zona de ocurrencia y las características generales, se identifican los potenciales impactos ambientales que pueden derivarse de la construcción y operación del Proyecto.

Proceso de Calificación de Impactos

El proceso de calificación de impactos se desarrolla a partir del análisis de los siguientes aspectos:

- las características y actividades del Proyecto,
- los elementos identificados en el área de influencia de cada componente ambiental,
- las fuentes potenciales de impacto (acciones asociadas a actividades del Proyecto) en
- cada sector identificado,
- las medidas de protección ambiental contempladas por el propio Proyecto.

La valoración final se obtiene a partir de un índice múltiple que refleja características cuantitativas y cualitativas del impacto.

9.4 Análisis de los Impactos Sociales y Económicos producidos a la comunidad producidos por el Proyecto

El desarrollo del Proyecto generará impactos socioeconómicos, tanto positivos como negativos, durante las fases de construcción, operación y cierre. Los principales impactos ambientales negativos están asociados con las actividades constructivas (fase de construcción) y deconstructivas (fase de cierre) entre los que se cuentan las afectaciones a la seguridad y salud ocupacional por riesgos de accidentes e incidentes laborales entre los trabajadores de la obra, así como posibles conflictos con la población por posibles accidentes vehiculares y/o peatonales, la emisión de partículas (polvo) al ambiente, el ruido y el no cumplimiento de las expectativas de la población en cuanto al Proyecto, especialmente, por el interés que tiene la población de mejorar la calidad del agua que consumen pero, también, su adecuado suministro.

La planta se instalará dentro de un predio que, previamente, ha sido utilizado para la ganadería, por lo que dentro del sitio no se encuentra vegetación o fauna en alguna categoría de conservación, el suelo se encuentra afectado por la actividad previa, no se espera que sea necesaria la tala de árboles y las áreas de conservación del Parque Nacional Portobelo se localizan a aproximadamente 2 km del sitio a intervenir. En este predio, en la actualidad, se encuentra una edificación, insumos y maquinaria abandonada, que formó parte de un proyecto anterior que se inició con el mismo propósito (construir una Planta Potabilizadora). No se estiman afectaciones a usuarios de fincas dentro del PNP. En general, se estima que los impactos socioeconómicos negativos tienen significancia baja y moderada.

En el año 2013, un artículo del Diario La Prensa señalaba: *Desde su fundación hace 416 años, la histórica población de Portobelo, provincia de Colón, no ha tenido un sistema de acueducto…Ríos, quebradas y hasta la lluvia han sido por décadas las únicas fuentes asequibles para los pobladores de esta región…*[31]

La salud pública se beneficiará con la construcción de la planta potabilizadora que tratará las aguas provenientes de la toma del río Cascajal, lo que, muy probablemente, incidirá en la reducción de enfermedades hídricas, lo que, a su vez, reducirá costos y riesgos asociados a la atención médica y complicaciones por estas enfermedades para los residentes de los cinco corregimientos del distrito de Portobelo, así como gastos asociados al consumo de agua embotellada.

Además, se requerirán diversos bienes y servicios, así como contratar mano de obra para la ejecución de las actividades del Proyecto, lo que dinamizará la economía local, especialmente durante la construcción de las obras, aunque también habrá aportes durante la operación y el cierre. En el caso de la operación, pudiera contribuirse a la economía local por la buena calidad del agua potable que reduce riesgos a los visitantes a este sitio de interés turístico. En la fase de cierre, de manera puntual, se requerirá nuevamente contratar personal y maquinaria para el retiro de las edificaciones, estructuras varias y la rehabilitación del sitio.

No se prevé impactos significativos negativos al paisaje o al medio histórico-cultural. Sin embargo, la proximidad a áreas de conservación, dentro del Parque Nacional Portobelo obliga al desarrollo de un Plan de Manejo Ambiental y Social que asegure, no solo la ejecución de las actividades bajo los estándares esperados por las normas sectoriales que rigen este tipo de Proyectos, sino la atención a medidas que eviten cualquier afectación a estos ecosistemas, incluyendo el desarrollo de áreas verdes con especies que aporten valor al PNP y la implementación de un protocolo para hallazgos fortuitos, en caso de que se detectaran artefactos de valor histórico-cultural.

[31] La Prensa (2013). 416 años sin agua potable. Descargado el 2 de septiembre de 2018 de imprensa.prensa.com.

El impacto positivo que se prevé a la salud humana de la población de Portobelo es quizás el impacto más significativo del Proyecto, cuyo valor es intangible.

Se concluye, por lo tanto, que los impactos positivos, sobrepasan su significancia con respecto a los impactos negativos del Proyecto.

10.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

María Amelia Landau, Diana Troetsch, Juan Madrid, Erick Rodríguez, Adrián Mora

En este capítulo se concretizan las medidas que el promotor, su contratista y subcontratistas deben ejecutar, durante las diferentes etapas y fases del proyecto, las cuales son de forzoso cumplimiento, en conjunto con aquellas que emanen de la Resolución de Aprobación del EsIA por parte del Ministerio de Ambiente. Además de las medidas generales, se presentan los lineamientos a seguir en los diferentes planes asociados a la ejecución de la obra, los cuales podrán ser ampliados por el contratista, según se requiera para las etapas de construcción y cierre, en concordancia con la política del Contratista que vaya a ejecutar la obra, siempre en cumplimiento con la normativa nacional que aplica, la normativa internacional de la cual Panamá es signatario y las políticas de salvaguardas del BID, organismo financiador del Proyecto. Para la fase de operación, será responsabilidad del organismo ejecutor su adecuada ejecución, bajo los parámetros de cumplimiento establecidos.

Este Plan de Manejo Ambiental tiene como propósito guiar al promotor, contratistas y subcontratistas del proyecto para que:

- El proyecto se ejecute con el menor impacto posible al ambiente y en armonía con las características ambientales y sociales del sitio.
- Se apliquen medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los efectos negativos que pudieran resultar de las actividades del proyecto sobre los elementos ambientales previamente identificados durante sus diferentes etapas, según corresponda.
- Se incorporen planes, programas y protocolos de actuación ambiental y social que contribuyan a una ejecución eficiente y eficaz del Proyecto y a su adecuado seguimiento y evaluación de cumplimiento, durante sus diferentes etapas.
- Se realicen los monitoreos de parámetros ambientales, según ha sido establecido en este EsIA y según lo indique la Resolución de Aprobación del Ministerio de Ambiente o según sea necesario, en función de imprevistos o contingencias.

- Se establezcan canales de comunicación apropiados, pertinentes y efectivos con partes interesadas para reducir las posibilidades de conflictos socioambientales.

Además de lo anterior, este Plan de Manejo Ambiental, plantea el ámbito de responsabilidad para la ejecución de las medidas, el tipo y frecuencia de monitoreos, cronograma de ejecución y costo de la implementación de las medidas establecidas, las cuales, se presentan en forma general, pudiendo requerirse medidas complementarias, en un momento dado, lo que debe ser tomado en cuenta por los involucrados en el proyecto al elaborar el presupuesto de la obra a ejecutar durante sus diferentes etapas y fases.

Se espera, por lo tanto, que este Plan de Manejo Ambiental trascienda el ámbito de aplicación forzosa para que se convierta en un instrumento a través del cual se realicen buenas prácticas ambientales y sociales, para beneficio del Proyecto, de la comunidad circundante, el área protegida y el país, en general.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) incluye los siguientes componentes, según el orden que establece el Decreto 123 de 14 de agosto de 2009:

1) **Descripción de las medidas de mitigación**: se refiere al Plan de Mitigación que especifica las principales medidas que deben ser consideradas para evitar, reducir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos del proyecto y, si es factible, potenciar los positivos. Adicionalmente, incorpora, en cumplimiento con las políticas de salvaguardas del BID, los siguientes Planes:

   a. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional
   b. Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico
   c. Protocolo de Manejo de Hallazgos Fortuitos

2) **Ente responsable de la ejecución de las medidas:** esta sección asigna responsabilidades al organismo ejecutor, al promotor, contratistas y subcontratistas, así como a las instituciones con competencia en la fiscalización del cumplimiento del Plan.

3) **Monitoreo:** se refiere al seguimiento, mediante indicadores cuantitativos (en el caso de aquellos parámetros medibles, como calidad de ruido) y cualitativos (por ejemplo, manejo de desechos), que aseguren el cumplimiento ambiental del proyecto.

4) **Cronograma de ejecución:** especifica el cronograma para la ejecución de las medidas y programa de monitoreo de parámetros ambientales del PMA.

5) **Plan de Participación Ciudadana:** concierne a la forma como las partes interesadas fueron involucradas en el desarrollo de este EsIA y los lineamientos generales para dar continuidad al proceso de divulgación y consulta durante las diferentes etapas del proyecto e incluye:

   a. Identificación y análisis de partes interesadas

   b. Resultados del proceso participativo durante el EsIA

   c. Lineamientos del Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias para las diferentes fases del Proyecto (divulgación, consulta y atención a quejas, reclamos e inquietudes)

6) **Plan de Prevención de Riesgos:** atiende a las medidas específicas que pueden contribuir a prevenir los potenciales riesgos que pudieran surgir por causa del proyecto. Incorpora, en cumplimiento a las políticas de salvaguardas del BID, los siguientes Planes:

   a. Plan de Gestión de Desastres Naturales

   b. Plan de Gestión de Residuos, Emisiones y Efluentes

7) **Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora:** en caso de que requiera implementarse este Plan, se busca aplicar las medidas necesarias para asegurar la supervivencia de la fauna y flora del lugar.

8) **Plan de Educación Ambiental:** orienta a los responsables de la ejecución del proyecto sobre la adecuada gestión de sus actividades, para prevenir y reducir las potenciales afectaciones al ambiente que pudieran causar, a través de un proceso continuo de capacitación sobre temas ambientales, en especial para cuidado del área protegida.

9) **Plan de Contingencia:** enumera las medidas de respuesta y control en caso de emergencias.

10) **Plan de Recuperación Ambiental y Abandono**: esboza la forma en que el promotor debe actuar al finalizar las actividades del proyecto y/o abandonar el sitio.

11) **Costos de la Gestión Ambiental.** Detalla los costos de implementar las medidas propuestas.

10.1 Descripción de las Medidas de Mitigación específicas frente a cada Impacto Ambiental

En esta sección se presentan las principales medidas de mitigación que aplican para los impactos negativos asociados al Proyecto, así como medidas para potenciar los impactos positivos. Se incluyen, además del Plan de Mitigación, los Planes de Seguridad y Salud Ocupacional, Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico y Protocolo para Hallazgos Fortuitos, entendiéndose que estos planes deberán ser ajustados, según la política del Contratista de Obras, siempre buscando las mejores prácticas en materia ambiental y social, en cumplimiento con la normativa nacional y las políticas de salvaguardas del BID.

10.1.1 Plan de Mitigación

Objetivos

Las medidas de mitigación contenidas en este Plan de Manejo incluyen diferentes programas que permiten la prevención, vigilancia y control sobre los diferentes elementos a impactar. Formula un conjunto de medidas tendientes a prevenir y/o mitigar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos sobre el ambiente durante las actividades que aplican en las diferentes fases del Proyecto.

Alcance

- **Áreas de Influencia Ambiental**: área de Proyecto, que consiste en el predio donde se instalará la planta potabilizadora; área de influencia directa, donde se instalarán un tramo de tubería de líneas de conducción y de aducción, la línea de aducción, área de servidumbre por donde discurre la obra eléctrica para dar suministro a la planta y el sitio de captación de agua cruda donde se dará mantenimiento a la toma.
- **Área de Influencia Social:** área de proyecto, área de influencia directa en la localidad de Nuevo Tonosí y área de influencia indirecta (que comprende a los corregimientos beneficiarios del Proyecto, en el distrito de Portobelo).

Medidas

Las medidas aplicables según fase del proyecto se establecen en función de los impactos y riesgos identificados previamente en el Capítulo 9 de este estudio y se especifican en la Tabla 10-1.

Tabla 10-1. Medidas de Prevención y Mitigación para los impactos negativos, que forman parte del Programa de Prevención, Vigilancia y Control, según fase del Proyecto.

Medidas de Mitigación	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
Programa de Control de la Calidad de Aire			
Impacto: Alteración de la Calidad del Aire	**X**	**N/A**	**X**
-Utilizar lonas para cubrir los camiones que realicen el transporte/retiro de materiales y de ser posible transportar los materiales húmedos.	X		X
-Mantener húmedo el sitio alrededor de la obra, durante la época seca.	X		
-Insumos como arena, bloques, cemento y otros que puedan emitir partículas deben colocarse en el sitio, cubiertos y, preferiblemente, en áreas protegidas de la acción del viento.	X		
-Cualquier equipo a utilizar deberá estar en buenas condiciones y contar con mantenimiento preventivo	X		X
-Según el tipo de actividad a realizar, dotar a los trabajadores de mascarillas/lentes de seguridad.	X		X
-Los vehículos que transporten personal, maquinaria y equipos al proyecto deberán transitar a la velocidad permitida por la normativa vial y contar con adecuado mantenimiento.	X		X
-El cronograma de actividades debe contemplar periodos específicos para el uso de equipos/maquinaria y el resto del tiempo deberán permanecer apagados. En el mismo caso, todo vehículo de transporte que se utilice en el Proyecto deberá apagarse a su llegada.	X		X
Se prohibirá la quema de desechos orgánicos e inorgánicos en el área de proyecto.	X		X
-Organizar las actividades para hacer el raleo estrictamente necesario alrededor del sitio, preservando la mayor cantidad de vegetación posible, contribuyendo a evitar dispersión de partículas.	X		
-El monitoreo a la calidad del aire en el sitio del proyecto se realizará periódicamente, según se especifique en el programa de monitoreo.	X		
Impacto: Aumento de Niveles de Ruido	**X**	**X**	**X**

Medidas de Mitigación	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
-Cumplir con las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en materia de niveles de ruido, aplicables al proyecto.	X	X	X
-Los vehículos que transporten materiales y personal de obra, deben asegurarse de realizar mantenimiento preventivo y no instalar o utilizar amplificadores de sonido ni troneras. Los equipos para utilizar en el sitio durante las obras deben también ser revisados periódicamente para evitar ruidos excesivos.	X	X	X
-Aquellas actividades que incrementen los niveles de ruido deben ser programadas, para evitar la amplificación del ruido por la realización de varias de estas actividades a la vez.	X	X	X
-Los trabajadores, no podrán utilizar equipos de sonido en el área del proyecto.	X	X	X
-Las actividades se desarrollarán nunca antes de las 7:30 am ni después de las 5:00 pm para evitar molestias a la biodiversidad.	X	X	X
-El monitoreo de ruido se realizará periódicamente según se establece en el programa de monitoreo	X	X	
Programa de Protección de Suelos			
Impacto: Cambios en la calidad del suelo	**X**	**X**	**X**
-De ser necesario, establecer drenajes, barreras que prevengan la contaminación del suelo o escorrentías	X	X	X
-Establecer sitios temporales de almacenaje y disposición de los materiales de construcción, insumos, residuos, materiales recogidos de demolición/desinstalación (en caso de cierre del Proyecto) de forma segura, en lugares sin pendientes, cubrirlos, colocarlos en envases señalizados, según sea necesario para evitar vertidos al suelo.	X	X	X
-Los vehículos que transporten materiales, equipo y personal deberán contar con mantenimiento preventivo, no podrán permanecer en el sitio más de lo estrictamente necesario, ni serán realizadas labores de mantenimiento, reparación o limpieza en el sitio.	X	X	X
-Implementar los programas de gestión de residuos, emanaciones y efluentes, según aplique	X	X	X
-Implementar las medidas del Plan de Contingencias según aplique	X	X	X
-Circunscribir las acciones del Proyecto a los espacios de intervención estrictamente necesarios	X	X	X
Impacto: Cambios en el uso de suelo	**X**		
-Implementar el programa de áreas verdes y paisajismo	X		
Programa de Protección de Flora y Fauna			
Impacto: Cambios en la cobertura vegetal	**X**	**N/A**	**N/A**

Medidas de Mitigación	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
-Utilizar únicamente los espacios requeridos para la construcción de la Planta Potabilizadora y la instalación de líneas de conducción	X		
-Realizar raleo solo de ser necesario y en el perímetro más cercano a la construcción	X		
-Establecer áreas verdes, para que al finalizar la construcción se realice la siembra y durante operación el mantenimiento de vegetación arbustiva y arbórea con especies nativas de la zona.	X		
Impacto: Dispersión de la Fauna	**X**	**X**	**X**
-Aplicar las medidas establecidas para la calidad de aire y ruido	X	X	X
-Procurar el menor contacto con individuos de la fauna silvestre, que se mantengan cerca del sitio o transiten en sus alrededores.	X	X	X
-Los trabajadores o personal en general no podrán llevar mascotas al sitio del proyecto, ya que esto podría ocasionar conflictos por la territorialidad de ciertos individuos de la fauna silvestre hacia animales domésticos.	X	X	X
-Prohibir la tala, caza, eliminación de cobertura vegetal innecesaria, quema, alimentación a animales silvestres o cualquier otra actividad que pudiera afectarles.	X	X	X
-Se prohibirá a los trabajadores salir del área de proyecto y adentrarse en el Parque Nacional Portobelo.	X	X	X
-Incorporar en las charlas de educación ambiental información relativa a fauna silvestre	X	X	
-De ser necesario, implementar el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	X	X	X
-Implementar un programa de perturbación controlada, de considerarse necesario	X		X
Impacto: Reducción de Hábitat	**X**	**X**	**N/A**
-Realizar monitoreos periódicos de caudales y fauna acuática en el sitio de toma	X	X	
-Realizar un estudio para determinar opciones óptimas para apoyar la movilidad de peces en el afluente (ej. Escalera de peces)	X		
-De así establecerse, aplicar las medidas que resulten óptimas para apoyar la movilidad de peces en el afluente		X	
-Desarrollar un programa de áreas verde y paisajismo en el entorno de la Planta Potabilizadora		X	
Programa Socioeconómico, de Paisaje e Histórico-Cultural			
Impacto: Afectación a la Seguridad y/o Salud Ocupacional	**X**	**X**	**X**
-Hacer cumplir la normativa vigente en temas de seguridad y salud ocupacional (MINSA, CSS, MITRADEL) e	X	X	X

Medidas de Mitigación	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
implementar todos los planes incluidos en este estudio, como parte integral de la gestión ocupacional del Proyecto.			
-Capacitar al personal sobre las medidas de seguridad y salud ocupacional que aplican para las diferentes fases del proyecto.	X	X	X
-Dotar a los trabajadores de equipo de seguridad, como gafas, mascarillas, cascos de protección, guantes, arneses, entre otras (según aplique para las tareas a realizar. Como parte de esta medida, se deberá incluir el uso de EPP en las charlas cortas diarias al personal y mantener inspecciones frecuentes de forma que estos equipos sean usados apropiadamente por los trabajadores.	X	X	X
-Colocar basureros ligeros y contenedores, debidamente señalizados y con tapas, que deberán ser colectados diariamente para evitar proliferación de vectores.	X	X	X
-Todos los residuos de las actividades propias de la construcción y los que se deriven de las fases de operación y cierre, deberán ser almacenados temporalmente, aplicando medidas de reciclaje, reutilización, minimización y disposición en sitios autorizados, para una gestión integral.	X	X	X
-Los desechos líquidos como diluyentes, aceites, pinturas, usados deberán ser almacenados en envases apropiados para tal fin, para su posterior traslado a sitios diseñados para su tratamiento o disposición final, que cuenten con autorización para su recepción y/o manejo.	X	X	X
-Disponer de un proveedor de servicios de disposición de desechos autorizado para el transporte de los desechos desde el área del proyecto hacia los sitios de disposición final.	X	X	X
-Mantener un programa de vigilancia y control que asegure el adecuado manejo de insumos y desechos provenientes de las actividades a realizar.	X	X	X
-Comunicar mensualmente al centro de salud más cercano sobre la cantidad de trabajadores de obra.	X		
-Mantener en sitio botiquines, que incluyan insumos adecuados y vigentes, para la atención primaria de accidentes ocupacionales y ataques de animales.	X	X	X
-Colocar una letrina por cada 10 trabajadores en el sitio de obra.	X		X
-Incorporar en la educación ambiental, orientación sobre especies que pueden causar enfermedades o ataques en la zona.	X	X	X
-Mantener visible en el área de proyecto, los teléfonos para atención de emergencias, como se establece en el Plan de Contingencia	X	X	X

Medidas de Mitigación	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
-Cumplir con el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional del Proyecto	X	X	X
Impacto: Afectación a la Seguridad Vial	**X**	**N/A**	**X**
-Cumplir con la normativa vial vigente en la República de Panamá e indicaciones establecidas en el Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico para el Proyecto, incluyendo señalizaciones.	X		X
-Señalizar los accesos al sitio y las áreas de trabajo, para evitar incidentes/accidentes asociados a la obra o a la vialidad.	X		X
-Los vehículos que transporten materiales, equipo, personal e insumos deberán transitar a la velocidad reglamentaria, debidamente cubiertos (en el caso de los que transportan materiales), de ser necesario con vehículo guía para alertar a los usuarios de las vías y mantener en buen estado las condiciones del vehículo.	X		X
-Los vehículos que se utilicen para el Proyecto no deben interferir con el paso de peatones y otros vehículos. No se estacionarán en sitios que puedan afectar la visibilidad de los transeúntes	X		X
-Cumplir con el Plan de Relaciones Comunitarias, notificando, de manera preventiva, a los residentes de las vías entre Portobelo y Nombre de Dios (hasta la altura de Nuevo Tonosí y de Nuevo Tonosí hasta el área de Proyecto, así como a finqueros que utilizan esta vía de acceso hasta sus fincas, en las cercanías del río Cascajal, sobre el tránsito vehicular asociado al Proyecto, medidas de seguridad y periodos probables de mayor tráfico durante el día, así como los periodos de intervención de la vía para las actividades de protección de la línea de aducción y la instalación de tramo de tuberías faltantes.	X		X
Impacto: Conflictos Sociales	**X**	**X**	**X**
-Implementar un Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias, que comprenda los aspectos de divulgación sobre el proyecto, información sobre avances de obra, participación en reuniones, comunicación oportuna de actividades de obra que pudieran afectar a la población local y atención a quejas, reclamos, inquietudes, entre otros aspectos.	X	X	X
-Establecer un Código de Conducta que oriente a los trabajadores del Proyecto, sobre la forma de conducirse con la comunidad circundante.	X	X	X
Impacto: Cambios en el Paisaje	**X**	**N/A**	**N/A**
-Utilizar estrictamente los espacios requeridos para la construcción/deconstrucción de las obras, desarrollando áreas verdes, con vegetación arbustiva y arbórea nativa,	X		

Medidas de Mitigación	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
cuyo mantenimiento se dará en operación. De darse el cierre de obra se procurará evitar vegetación existente.			
Impacto: Afectación a sitios de potencial histórico-cultural	**X**	**N/A**	**N/A**
-En caso de algún hallazgo, notificar inmediatamente a las autoridades del INAC para proceder con la prospección respectiva, aplicando el protocolo para hallazgos fortuitos.	X		
-Realizar orientación al personal de obra sobre la importancia y fragilidad del PNP y del patrimonio histórico-cultural de Portobelo.	X		
-Prohibir el ingreso de personal del Proyecto dentro del PNP sin autorización.	X		
-En caso de requerir ingresar a áreas fuera del Proyecto, dentro del PNP se deberá notificar a la oficina de guardaparques, para su debido registro y seguimiento.	X		

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Sumado a estas medidas, podría ser necesario instalar las siguientes estructuras/modificaciones en la bocatoma (lo cual deberá ser estudiado en forma particular) y que se incluyen como medidas para asegurar el mantenimiento del caudal ecológico:

- *Sistema de transferencia de peces*: a fin de asegurar que los peces migratorios puedan nadar aguas arriba de la toma de agua. Entre los sistemas más empleados se encuentra la “escalera de peces”, la cual generalmente se estructura conformando una suerte de “escalera de agua” formada por una secuencia de seguidos de inmediato por pequeñas pozas. Este sistema es ventajoso ya que posee gran flexibilidad de diseño y es apropiado para presas con baja altura, como la de la bocatoma del afluente del río Cascajal. De acuerdo con Santos et al., (2006), diversos estudios muestran que no hay diferencia significativa en la abundancia relativa de peces aguas arriba y aguas abajo de bocatomas con esta estructura, y que la diferencia se podría esperar en las presas sin escalera de peces o cuando estas presentan un diseño inadecuado. El detalle de las posibles opciones se presenta en el Anexo 3.

- *Válvula en la bocatoma*: que permita de manera eficiente controlar la cantidad de agua que se capta para la planta de tratamiento a fin de asegurar que hacia la

escalera siempre fluya el flujo necesario para garantizar la supervivencia de las especies de fauna acuática.

La toma de agua, actualmente, no presenta ninguna de estas 2 estructuras. Ambas podrán ser diseñadas para la bocatoma, de así definirse, con el apoyo de un experto en hidrobiología, e implementadas como parte de la construcción de la planta potabilizadora.

De igual forma, tal y como se establece en la Tabla 10-1, se considera necesario un monitoreo continuo del caudal del tributario donde se encuentra la toma (a través de pruebas de aforo), así como monitoreo continuo de la fauna acuática, a fin de contar con información suficiente que permita hacer un mejor cálculo del caudal ecológico de dicho cuerpo de agua. Se considera realizar un monitoreo de aforos y vida acuática del tributario donde se encuentra la toma como mínimo 2 veces al año, durante las épocas lluviosa y seca, durante las etapas de construcción y operación de la planta hasta su estabilización.

Por otro lado, a fin de poder cubrir la demanda actual de agua de los habitantes de Portobelo, y poder operar la planta a su capacidad máxima (1.5 MGD) durante todos los meses del año, incluyendo aquellos de la época seca, es esencial evaluar otras fuentes de agua con las cuales complementar la captación actual.

- **Medidas para potenciar impactos positivos:** Además, de las medidas establecidas previamente, para el riesgo de afectación a la operación de la planta por variaciones de caudal del río Cascajal, se plantea como medida de mitigación: gestionar la segunda fase del Proyecto, para asegurar el suficiente suministro de agua potable a la población eventualmente y con ello, la operación óptima de la Planta Potabilizadora. Otras medidas para potenciar los impactos positivos, incluyen:
  - Divulgar, oportunamente, las necesidades de mano de obra, a nivel local.
  - Incorporar en el contrato con el Contratista, el suministrar una cuota de trabajadores de la provincia de Colón, al menos, 50%, para la fase de construcción.
  - Identificar oportunidades para que, durante la fase de operación, el personal que opere la planta sea colonense y debidamente entrenado para tal fin.
  - Adquirir insumos y servicios en la provincia de Colón, en la medida de lo posible.

- Facilitar que residentes locales, brinden atención a los requerimientos de alimentación y otros servicios, a los trabajadores de la obra, durante la fase de construcción.
- Promover, al inicio de la fase de operación, una campaña de divulgación de las mejoras a la calidad del agua potable en Portobelo, de forma tal que negocios turísticos y de restauración (restaurantes), puedan ser beneficiados, en forma adicional.
- Realizar coordinación interinstitucional con autoridades locales y de salud, para educar a la población sobre la potabilización del agua para consumo humano y formas de apoyar la mejor gestión del sistema.
- Realizar campañas periódicas o participar en eventos locales, para la promoción de la salud, mediante el consumo de agua potable.

Adicionalmente, el promotor y/o su contratista están obligados a pagar los permisos requeridos para la ejecución de la obra, incluyendo la compensación ecológica. De igual manera, están obligados a acatar cualquier medida complementaria que se especifique en la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

10.1.2 Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

Este Plan Seguridad y Salud Ocupacional recoge las directrices para identificar y gestionar los riesgos y comportamientos inseguros ligados a las actividades del Proyecto. Se debe destacar que Panamá cuenta con una normativa específica que regula estos aspectos y que está bajo la guía y supervisión del Ministerio de Salud, el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral y la Caja de Seguro Social.

Por tal razón, este Plan presenta lineamientos generales que no representan una sustitución de la normativa que regula estos temas en Panamá y cuyo propósito es orientativo, en cumplimiento de las políticas de salvaguardias del BID. Este Plan deberá, también, ser ajustado, tomando en consideración la política del contratista, en concordancia con esta normativa y las regulaciones internacionales aplicables a la seguridad y salud ocupacional.

Para que este Plan sea eficiente es de vital importancia la capacitación y entrenamiento al personal de obra, así como el seguimiento permanente de sus actuaciones, por parte de los responsables de la supervisión de este personal en campo.

Objetivo

Establecer las actividades y responsabilidades que provean seguridad, protección y atención a los trabajadores que laboren en el *Proyecto Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá,* durante sus diferentes etapas.

Alcance

Todos los trabajadores del contratista, subcontratista, operador, visitantes y cualquier persona que se encuentre dentro del área de Proyecto de la Planta Potabilizadora y la ruta de instalación de las líneas de conducción/aducción de agua, la instalación eléctrica, así como el sitio de captación de agua durante la ejecución de labores de mantenimiento

Cantidad de Personal de Obras

Como se señaló en el Capítulo 5 de este estudio, en la fase de construcción se estima la mano de obra en aproximadamente 20 personas, las cuales desempeñarán roles de ingeniero residente, capataz, albañiles, obreros, operadores de equipo, electricista, ayudantes y otros. Además, de forma temporal se requerirá topógrafo, plomero y otros.

Durante la operación, se planifica contar con el siguiente personal, según lo específica el Pliego de Cargos del Proyecto:

- Un (1) Ingeniero Jefe de planta
- Un (1) Licenciado o Ingeniero Químico
- Tres (3) operadores de planta, uno por cada turno rotativo de 8hs. Se estima que habrá un operador adicional para cubrir turnos en los que alguno de los operarios principales no pueda estar presente.
- Un (1) Técnico mecánico para mantenimiento de equipos.

- Tres (3) ayudantes generales para tareas generales de mantenimiento de instalaciones y áreas verdes (contrataciones temporales)

En total, se espera que la mano de obra requerida para esta fase sea de, aproximadamente, 10 personas, incluyendo el personal de mantenimiento.

Para la fase de cierre, los requerimientos de mano de obra son puntuales y enfocados en la remoción de estructuras y equipos de la Planta Potabilizadora, así como la rehabilitación del sitio y pudieran llegar hasta 10 personas.

Adicionalmente, se estima que se requerirá personal (que podrá ser contratado en forma externa), para el traslado y operación de equipos especializados y personal de obra; así como especialista ambiental externo para el seguimiento y presentación de Informes de Cumplimiento Ambiental ante la autoridad competente, ingenieros técnicos de apoyo para la instalación y puesta en marcha de la Planta, entre otros.

Responsabilidades

De la Gerencia de Proyecto

Asegurar los recursos necesarios, humanos y materiales, que faciliten la ejecución de las diferentes actividades del Proyecto, durante sus diferentes fases, con seguridad y en condiciones adecuadas para la salud ocupacional.

Liderar y hacer cumplir el contenido del Plan, mediante un total compromiso con la normativa aplicable a la seguridad y salud ocupacional vigente en Panamá.

De los responsables de la Seguridad y Salud Ocupacional

- Efectuar un acompañamiento permanente y asesorar al personal, mediante la capacitación y orientación sobre la ejecución segura de las actividades asociadas al Proyecto y las actuaciones que aseguran la salud ocupacional.

- Trabajar en coordinación con los ingenieros de la obra para el establecimiento del cronograma de inspección de obra y procesos.
- Elaborar la lista de verificación de aspectos de seguridad y salud ocupacional a utilizar en el Proyecto.
- Elaborar formatos de AST (Análisis de seguridad en el trabajo) y aplicarlos.
- Dar seguimiento a la implementación de este Plan.
- Elaborar informes técnicos de hallazgos, acciones correctivas y oportunidades de mejora.

De los Trabajadores

Cumplir con los lineamientos establecidos en este Plan, las medidas del PMA y Resolución de Aprobación del EsIA, en la medida en que sean de su competencia, así como con todas las medidas establecidas en la normativa que regula sus ocupaciones, asumiendo actitudes preventivas y de alerta temprana, sobre las tareas que ejecutan, priorizando la protección a sí mismos, a sus compañeros, comunidad y bienes bajo su custodio.

Identificación y análisis de Peligros y Riesgos

Se realiza, seguidamente, una identificación general de los peligros y riesgos a la seguridad y salud ocupacional, en función del Proyecto, que pudieran presentarse a lo largo de la vida del Proyecto.

Tabla 10-2. Peligros y Riesgos a la Seguridad y Salud Ocupacional asociados al Proyecto.

1. Caídas a distinto nivel	11. Atrapamiento por vuelco de máquinas	21. Picadura/mordedura de insectos, alimañas, serpientes y otros
2. Caídas al mismo nivel	12. Sobreesfuerzos o carga postural	22. Contacto con agente infectocontagioso
3. Caídas de objetos por desplome	13. Exposición a temperaturas extremas (calor) y al sol	23. estrés, cansancio o fatiga mental
4. Caídas de objetos por manipulación	14. Contactos térmicos	24. Daño físico por violencia
5. Pisadas sobre objetos	15. Contactos eléctricos	25. Afectación por exposición al ruido

6. Golpes contra objetos inmóviles	16. Inhalación, ingestión de sustancias nocivas	26. Exposición a material particulado
7. Golpes, contacto con elementos móviles	17. Contacto con sustancias cáusticas, corrosivas	27. Exposición a condiciones laborales insalubres
8. Golpes por objetos o herramientas	18. Incendios	28. Daño físico o mental por desastres naturales (sismos, inundaciones)
9. Proyección de fragmentos o partículas	19. Atropello, golpe, choque con vehículos	29. Enfermedades hidro alimentarias
10. Atrapamiento por o entre objetos	20. Inhalación de partículas en suspensión	30. Envenenamientos (por alimentos/ataque de animales)

Fuente: Adaptado del Plan para la Implementación de un Sistema de Gestión: Salud Ocupacional, Seguridad y Ambiente en el Trabajo (Consorcio del Atlántico, 2017-ftp.conavi.go.cr).

Luego de la identificación de los riesgos, cada actividad del proyecto deberá ser evaluada en base a criterios de probabilidad y severidad de ocurrencia, tal y como se muestra en las Tablas 10-3 y 10-4. Estas evaluaciones las deberá realizar el equipo responsable de seguridad y salud ocupacional del Proyecto.

Tabla 10-3. Criterios para la evaluación de riesgos ocupacionales, según probabilidad de ocurrencia.

Clasificación	Probabilidad de ocurrencia	Puntaje
BAJA	El incidente potencial se presenta una vez o nunca en el área, en el período de un año.	3
MEDIA	El incidente potencial se presenta 2 a 11 veces en el área, en el período de un año.	5
ALTA	El incidente potencial se presenta 12 o más veces en el área, en el período de un año.	9

Tabla 10-4. Criterios para la evaluación de riesgos ocupacionales, según severidad.

Clasificación	Severidad o Gravedad	Puntaje
LIGERAMENTE DAÑINO	Primeros Auxilios Menores, Rasguños, Contusiones, Polvo en los Ojos, Erosiones Leves.	4
DAÑINO	Lesiones que requieren tratamiento médico, esguinces, torceduras, quemaduras, Fracturas, Dislocación, Laceración que requiere suturas, erosiones profundas.	6
EXTREMADAMENTE DAÑINO	Fatalidad – Para / Cuadriplejia – Ceguera. Incapacidad permanente, amputación, mutilación,	8

Con base en estos aspectos, se realizará la evaluación y clasificación del riesgo ocupacional, como se muestra en la Tabla 10-5.

Tabla 10-5. Evaluación y Clasificación del Riesgo Ocupacional.

Severidad → / Probabilidad ↓	**LIGERAMENTE DAÑINO (4)**	**DAÑINO (6)**	**EXTREMADAMENTE DAÑINO (8)**
BAJA (3)	12 a 20 Riesgo Bajo	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado
MEDIA (5)	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante
ALTA (9)	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante	60 a 72 Riesgo Crítico

Las actividades que durante la evaluación de riesgos sean consideradas de bajo nivel de riesgo, no requerirán la aplicabilidad de medidas de control, salvo el caso de que sean exigidas por la normativa aplicable.

Las actividades que generen riesgos moderados e importantes deberán contemplarse medidas preventivas y mitigadoras, así como el seguimiento y control rutinario.

En caso de que hubiera alguna actividad que genere riesgos considerados críticos, se deben aplicar programas específicos que, bajo su estricto seguimiento, aseguren la mínima afectación a los colaboradores por riesgos de tal magnitud.

Medidas de seguridad y salud ocupacional aplicables al Proyecto

Además de las Guías Técnicas para Construcción y Comunicación que ofrece la Caja de Seguro Social y demás normativa aplicable en Panamá, el Plan de Mitigación de este EsIA presenta una serie de medidas de seguridad y salud ocupacional que forman parte integral de este Plan de Seguridad y Salud Ocupacional. En forma complementaria, se consideraron las siguientes medidas de prevención:

- Usar vestimenta acorde con las condiciones climáticas del sitio: camisas de manga larga, capotes (en caso de lluvia), entre otras, así como repelente contra insectos, EPP contra plagas, según se requiera.
- Verificar que el personal a cargo de operación de equipos y vehículo haya recibido capacitación en manejo de equipos y vehículos pesados, en caso de utilizarse en el proyecto.
- Implementar un programa de capacitación ocupacional que incluya, sin limitarse a ellas:
  - Prevención de riesgos laborales.
  - Riesgos relacionados con las condiciones de seguridad y salud ocupacional de la obra.
  - Uso de Equipos de Protección Personal (EPP)
  - Protección de maquinaria, equipos, herramientas
  - Manejo de materiales pesados para evitar atrapamiento o aplastamiento.
  - Gestión integral de residuos para la prevención de enfermedades y accidentes.
  - Levantamiento de cargas y aplicación de un Plan Rigger en el caso de ser necesario.

Procedimientos para reportes de accidentes e incidentes de obra

- Identificación del afectado: nombre, sexo, edad, cédula, puesto de trabajo, antigüedad en el puesto, testigos del evento.
- Situación: descripción del accidente o incidente, versión de testigos. Datos de causa probable.

- Análisis y oportunidades de mejora.
- Verificación y seguimiento de acciones correctivas, con responsables y plazos.

Formatos para registros estadísticos

- **Frecuencia:** número de casos por horas de trabajo en el periodo (diario)
- **Gravedad:** días perdidos debido a incapacidades temporales.
- **Duración Media (D.M.):** Tiempo medio de duración de los daños ocupacionales (accidentes o enfermedades laborales).
- **Tipos de Daños:** gravedad de la lesión, forma de la lesión, agente material, naturaleza de la lesión, ubicación de la lesión.

Primeros Auxilios

Uno de los temas primordiales en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo es la definición de un sistema de atención de Primeros Auxilios para el Proyecto, sobre todo considerando que este se desarrollará en un área alejada a centros urbanos.

Como primera medida, se debe definir el personal capacitado en el manejo de situaciones que requieran primeros auxilios, así como su traslado.

La persona encargada de Primeros Auxilios debe observar las siguientes normas de aplicación general:

- Mantenerse tranquilo y sereno.
- Evitar el pánico.
- Inspirar confianza al lesionado o enfermo.
- Alejar a los curiosos.
- Dar prioridad a la atención de estados o situaciones que involucren riesgo vital, como son, (1) Ausencia de respiración y/o pulso (frecuencia cardiaca), (2) Hemorragias profusas, (3) Envenenamiento y, (4) Conmoción o shock.
- Examinar al lesionado revisando, (1) Ausencia de respiración y/o alteración de su frecuencia, (2) Ausencia o alteración del pulso (frecuencia cardiaca), (3) Presencia de

obstrucción de las vías respiratorias (cuerpos extraños u objetos en la vía aérea), (4) Presencia de sangramiento, (5) Presencia de convulsiones.

- Colocar al lesionado en una posición de recuperación (cabeza ligeramente elevada).
- Mantener al lesionado abrigado.

Procedimientos en casos que requieran Primeros Auxilios

Heridas de Cualquier Especie

En el caso de que el lesionado presente heridas de cualquier especie:

- No tocarlas directamente con las manos. Proteger las heridas del accidentado del contacto directo, utilizar guantes para su manipulación.
- Nunca utilizar antisépticos sobre éstas ni intentar suturarlas.
- Limpiar la herida con abundante agua en chorro directo o abundante solución fisiológica.
- Nunca cubrir heridas o quemaduras con algodón o telas adhesivas.
- No proporcionar al lesionado, líquidos de ninguna especie, salvo en casos que este procedimiento así lo indique.
- No aplicar vendajes húmedos, salvo en los casos que este procedimiento así lo indique.
- Sólo aplicar vendajes cuando el procedimiento así lo indique, ni muy flojos ni muy apretados.

Quemaduras por Calor, de moderadas a graves

- Retirar a la persona de la fuente de calor
- Mantener a la persona recostada, nunca con la cabeza a un nivel más bajo que los hombros.
- No mantener a la persona con las piernas elevadas.
- No se puede proporcionar líquidos.
- La aplicación de hielo o compresas frías en la zona afectada, no debe recomendarse nunca, ya que la perdida de calor puede ser grave y el hielo puede agravar la quemadura.
- Cubrir la superficie de la quemadura con apósitos estériles.

- En ninguna circunstancia utilizar cremas o cualquier otro medicamento de aplicación directa sobre la quemadura.
- Proceder al traslado inmediato

Quemaduras leves por calor

- Aplicar compresas frías en la zona afectada, nunca hielo.
- Cubrir la superficie de la quemadura con apósitos estériles.
- En ninguna circunstancia reventar las ampollas que hubieren aparecido en la zona afectada.
- No utilizar cremas o cualquier otro medicamento de aplicación directa sobre la quemadura.
- Proceder al traslado inmediato a su domicilio.

Quemaduras por agentes químicos

- Lavar con abundante agua la superficie de la zona afectada.
- Aplicar compresas húmedas frías en la zona afectada, nunca hielo.
- Si la quemadura es extensa mantener a la persona acostada
- Si la quemadura es extensa nunca mantener a la persona con su cabeza a un nivel más bajo que los hombros ya que es muy peligroso, la elevación de 30º es lo correcto.
- No mantener a la persona con las piernas elevadas.
- No se puede proporcionar líquidos.
- En ninguna circunstancia utilizar cremas o cualquier otro medicamento de aplicación directa sobre la quemadura.
- Proceder al traslado inmediato, teniendo precaución con los ojos, ropas y zapatos que pueden contener químicos, por lo que debe realizarse una ducha idealmente sin ropa.

Heridas Cortantes

- Lavar la herida con abundante suero fisiológico estéril.
- Nunca desinfectar la herida con alcohol o povidona yodada.
- Si hay sangramiento, comprimir la herida con un apósito estéril.

- Detenido el sangramiento, aplique un apósito estéril sobre la zona de la herida, cubra con vendaje y proceda al traslado para evaluación y tratamiento médico.

Heridas Contusas

- Lavar la herida con abundante agua o suero fisiológico estéril.
- Aplicar un apósito estéril sobre la zona de la herida.
- Proceder al traslado para evaluación y tratamiento médico.

Heridas Abrasivas

- Lavar la herida con abundante agua o suero fisiológico estéril, procurando retirar de ella los restos de cuerpos extraños que pudiera haber.
- Nunca desinfectar la herida con alcohol o povidona yodada.
- Aplicar un apósito estéril sobre la zona de la herida. (manejo similar a las quemaduras).

Torceduras, luxaciones, dislocaciones, fracturas cerradas y esguinces

- Mantener la parte afectada en una posición reposo.
- Mantener la parte afectada ligeramente elevada.
- Aplicar hielo o compresas heladas en la zona afectada.
- Inmovilizar la parte afectada con ortesis o férula (tobillo, muñeca, dedos, rodilla) o cabestrillo (hombro, codo)
- Proceder al traslado del paciente para evaluación y tratamiento médico.

Una excepción es la fractura de costilla que requiere:

- Mantener a la persona afectada en posición de reposo, lo más cómodo posible (semisentado)
- Proceder al traslado del paciente para evaluación y tratamiento médico.

Fracturas expuestas

- Mantener a la persona lesionada acostada.
- Lavar con abundante solución fisiológica.

- Aplicar apósito estéril sobre la herida (vendaje compresivo) para detener el sangramiento.
- En ninguna circunstancia intentar devolver el miembro afectado a su posición original.
- Inmovilizar la parte afectada con ortesis o férula.
- Proceder al traslado urgente del paciente para evaluación y tratamiento médico.

Contusión por aprisionamiento de dedos de la mano en equipos, materiales o mobiliarios

- Colocar la mano afectada debajo del chorro de agua fría.
- Si hay sangramiento, aplicar apósito estéril (vendaje compresivo).
- Mantener la mano en alto.
- Proceder al traslado del paciente para evaluación y tratamiento médico.

Hemorragia nasal

- Mantener a la persona lesionada de pie o sentada con el tronco en posición vertical y con la cabeza ligeramente inclinada hacia atrás.
- Comprimir manualmente la fosa nasal sangrante.
- No realizar taponamiento de la fosa nasal.
- Si el sangrado no se controla con el cambio de posición debe proceder al traslado urgente del paciente para evaluación y tratamiento médico.
- Proceder de la misma manera en caso de sospecharse la existencia de fractura de nariz.

Fracturas dentales

- Detener la hemorragia, si es que la hubiere.
- Derivar al lesionado a un especialista odontólogo.

Desmayos

- Evaluar si existe alteración de conciencia.
- Mantener a la persona acostada en una camilla.
- Mantener las piernas de la persona ligeramente levantadas, para restablecer la circulación sanguínea hacia la cabeza.

- Traslado para evaluación médica.

Objetos incrustados en la piel.

- Establecer si la lesión es de carácter superficial o no.
- Sólo si la lesión es de carácter superficial, retirar el cuerpo extraño utilizando una pinza debidamente esterilizada.
- Lavar la zona afectada con abundante agua.
- Si es necesario cubrir la zona afectada con una vendita autoadhesiva.
- En caso de lesión profunda trasladar para evaluación y tratamiento médico.

Traumatismo abdominal

- Establecer la forma en que se produjo el accidente.
- Establecer el estado en que se encuentra el abdomen, tenso o relajado.
- Determinar si hay o no lesiones tales como erosiones o heridas.
- Sospechar que el trauma abdominal es abierto, si presenta heridas.
- Colocar a la persona en una posición cómoda.
- Mantener a la persona abrigada.
- En el evento que el trauma abdominal pueda ser abierto, colocar apósito estéril sobre la herida.
- Ante la sospecha de trauma abdominal de moderada o mayor energía, cerrado o abierto, proceder al traslado urgente para evaluación y tratamiento médico.

Introducción de cuerpos extraños en los ojos

- Colocar un apósito estéril sobre el ojo afectado.
- En ninguna circunstancia intentar extraer cuerpo extraño.

Ataque de epilepsia

- Procurar que la persona esté alejada de objetos contra los cuales pueda golpearse durante el estado convulsivo.
- No intentar sujetar las partes del cuerpo que están convulsionando.

- Vigilar en forma continua los signos vitales de la persona.

Ataque de asma

- Tranquilizar a la persona y procurar que respire lenta y profundamente.
- Procurar que el lugar en que se encuentra la persona tenga buena ventilación.
- Aflojar las prendas de vestir que estén demasiado ajustadas.
- Colocar a la persona en una posición cómoda.
- Consultar antecedentes del tratamiento habitual del afectado.
- Traslado para evaluación médica

Traumatismo encéfalo craneano (T.E.C.)

- Controlar los signos vitales de la persona.
- Evaluar estado de conciencia, realizando preguntas simples, como nombre, fecha, día de la semana, nombres de sus familiares, etc.
- Mantener a la persona acostada.
- Cuando la persona recupere la conciencia, mantenerlo acostado.
- Procurar mantener a la persona tranquila.
- Si hay herida en el cuero cabelludo, colocar sobre la herida un apósito estéril.
- Traslado para evaluación médica.

Envenenamiento

- Controlar los signos vitales de la persona.
- En ninguna circunstancia inducir el vómito.
- Mantener las vías respiratorias de la persona despejadas.
- Averiguar sobre el agente, cantidad y horario de la ingestión.
- Guardar el agente que produjo el envenenamiento y llevarlo al Centro Asistencial al que se conduzca a la persona.
- Traslado para evaluación médica urgente.

Atragantamientos

- Abrazar a la persona por atrás y presionar con ambas manos el abdomen, con fuerza, de manera de aumentar bruscamente la presión de la vía aérea para expulsar el cuerpo extraño.
- Traslado urgente a Centro Asistencial para evaluación y tratamiento médico.

Estado de shock

- Tranquilizar a la persona.
- Eliminar la causa del estado de shock (detener hemorragia, inmovilizar el miembro afectado, etc.)
- Retirar cuerpos extraños de boca o garganta.
- Mantener abiertas las vías respiratorias, colocando una almohadilla en la espalda a la altura de los omoplatos.
- Aflojar la ropa de la persona.
- Si hay presencia de vómito, colocar la cabeza de la persona hacia un costado.
- Mantener a la persona abrigada.
- Elevar las piernas de la persona a 30 o 40 centímetros por sobre la superficie del lugar en que se encuentre.
- En ninguna circunstancia proporcionar líquidos a la persona.

Todas las antes mencionadas son medidas de primeros auxilios que pudieran tener que aplicarse en el área de trabajo y determinan maneras generales de atención de las mismas. Para ello, en los frentes de trabajo, se debe contar con personal capacitado para respuesta ante estas situaciones y equipo de atención a primero auxilios básicos, como es una bolsa o maletín para llevar los artículos sanitarios que sea espacioso, resistente, fácil de trasportar y de fácil apertura. Las cajas de plástico duro con asas o los recipientes que se utilizan para guardar materiales de artes plásticas son ideales, porque son ligeros, tienen asas y son muy espaciosos. Cada botiquín debe incluir por lo menos los siguientes elementos:

- Manual de primeros auxilios

- Gasa estéril
- Esparadrapo (cinta adhesiva)
- Vendas adhesivas de distintos tamaños
- Vendas elásticas
- Toallitas antisépticas
- Jabón
- Crema antibiótica (pomada de antibiótico triple)
- Solución antiséptica (como peróxido de hidrógeno)
- Crema de hidrocortisona (al 1%)
- Unas pinzas
- Una tijera afilada
- Bolsas de frío instantáneo desechables
- Loción de calamina
- Toallitas impregnadas de alcohol
- Un termómetro
- Guantes de plástico (por lo menos 2 pares)
- Una linterna con pilas de repuesto
- Una mascarilla de reanimación cardiopulmonar
- Lista de teléfonos de emergencia.

Seguimiento y monitoreo

El equipo de seguridad y salud ocupacional del proyecto o su asignado por la alta dirección, deberán verificar la aplicación de las medidas plasmadas en este plan, así como cualquier otra que identifique y que sea necesario implementar para evitar riesgos ocupacionales. El

seguimiento y monitoreo de las medidas indicadas en el presente plan son la clave para asegurar la disminución en la accidentalidad de los empleados, así como evitar enfermedades ocupacionales en el futuro.

Periódicamente, según indique el promotor, autoridades involucradas (ej. Ministerio de Salud, Ministerio de Trabajo) pueden brindar seguimiento que ayuden a demostrar la efectividad del plan o si el mismo requiere mejoras o cambios.

De igual manera, es de alta importancia verificar el manejo interno de los incidentes ocurridos, tanto aquellos que causaron lesiones o daños, como aquellos que no lo hicieron. El equipo de seguridad y salud ocupacional deberá crear un formulario de investigación de incidentes, los cuales reflejen un análisis de la causa raíz, las medidas a implementar para corregir o evitar la ocurrencia, así como el seguimiento que se ha de brindar hasta el cierre de la investigación.

Indicadores para el seguimiento y evaluación

- **Capacitaciones:**
  - Listado de asistencia a capacitaciones laborales
  - Fichas de temas de capacitación
  - Registro fotográfico de capacitaciones (que evidencien los temas tratados)
- **Usos de EPP:**
  - Registros de entrega de EPP a los trabajadores
  - Registros de capacitación sobre el uso de EPP
  - Número de incidentes/accidentes asociados al mal uso o no uso de EPP
  - Registros fotográficos de inspección
  - Listas de verificación de inspección
- **Actuación ante emergencias:**

- Al menos dos simulacros de emergencias, debidamente documentados, durante cada año que dure la fase de construcción y durante los dos primeros años de operación.
- Registro de tiempo de respuesta ante emergencias.
- Número de eventos atendidos según procedimiento.

- **Inspecciones internas de Seguridad y Ambiente**
  - Número total de hallazgos detectados/número total de hallazgos cerrados.
- **Accidentabilidad laboral.** Mantener el índice de accidentabilidad igual o menor a:
  - Accidentes fatales y severos = 0
  - No severos ≤ 4

Comunicaciones

El presente plan es una guía general de actuación para prevenir peligros y riesgos ocupacionales, con base a las actividades generales del proyecto. En el caso de realizarse actividades distintas a las mencionadas en este documento, las mismas deben ser nuevamente evaluadas y establecer controles específicos para los nuevos riesgos que sean identificados.

Este plan debe ser divulgado entre los principales colaboradores del proyecto, de acuerdo a sus puestos de trabajo y a los riesgos a que se encuentran expuestos.

De igual manera, el proyecto debe entablar comunicación directa con los principales estamentos de seguridad, rescate y atención médica del área de influencia directa de la zona, así como deben comunicar a estos el inicio de la obra y las actividades que representen un mayor riesgo para los colaboradores, para que, de esta manera, dichos estamentos se encuentren anuentes de brindar apoyo en caso de una situación que involucre lesiones o atenciones médicas.

Tabla 10-6. Número de contacto por accidentes/incidentes.

Entidad	Contacto
Centro de Salud de Portobelo	475-5500
ULAPS de Portobelo	448-2927
Policía Nacional	475-9700 104
SINAPROC	449-6397 231-4209
Hospital Amador Guerrero de Colón	475-2311
Cuerpo de Bomberos	475-3021
Ministerio de Ambiente (para incidentes/accidentes con animales silvestres)	442-8346

Fuente: Golder-ALC Global, 2020 con datos recabados a nivel interinstitucional.

10.1.3 Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tránsito

El Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico (PMT) para el proyecto *Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá* es una herramienta técnica, que plantea las estrategias y alternativas necesarias para minimizar el impacto en la movilización de los usuarios de las vías (peatones, vehículos, ciclistas) causado por la ejecución de una obra.

Objetivo

Brindar un ambiente seguro, ordenado, ágil y cómodo a los conductores, pasajeros, ciclistas, peatones, personal de la obra y vecinos del lugar, en cumplimiento a las normas establecidas para la regulación del tránsito en la República de Panamá y bajo la supervisión de la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT).

El PMT es importante porque cumple las funciones de guiar a los peatones y conductores de vehículos en forma segura por el área donde se realiza la obra, advertir sobre el riesgo que ésta representa y proteger a los trabajadores.

El PMT está conformado por señalización vertical temporal de obra: señales informativas, preventivas y reglamentarias, y señalización horizontal. Además, incluye las principales medidas de seguridad vial aplicables al Proyecto.

Características de la zona de influencia



Figura 10-1. Accesos al Proyecto.

El área de influencia directa del proyecto es la comunidad de Nuevo Tonosí en Portobelo, Colón. Este es un lugar poblado con uso residencial-rural. Hacia el área de Proyecto, existen algunas estructuras y viviendas, con solo una vivienda ocupada como vecino más cercano al Proyecto y una con un cuidador. Hacia el sector del sitio de captación sobre el río Cascajal, se ubican fincas agroganaderas, cuyos dueños se movilizan en forma cotidiana.

Principales vías

Actualmente el acceso al proyecto es a través de la carretera que conduce desde Sabanitas, pasando por María Chiquita y hacia todas las comunidades costeras de la costa Norte de Colón. Al llegar a Portobelo, la ruta continúa hasta un cruce hacia el noreste, desde donde se toma hacia La Guaira, a la izquierda y a Nombre de Dios, a la derecha. Esta carretera se encuentra en estado de bueno a regular y permite la circulación de doble vía. Su principal limitación es que tiene tramos donde es angosta y no cuenta con servidumbre, hombros, retornos o aceras para peatones.

Sobre esa vía, a aproximadamente 4.5 km de Portobelo, se encuentra el desvío (a la derecha de la vía-sureste) que lleva al sitio del Proyecto, en la comunidad de Nuevo Tonosí. Este camino es rural (de tierra) y el área de Proyecto se localiza a, aproximadamente, 0.5 km de la vía

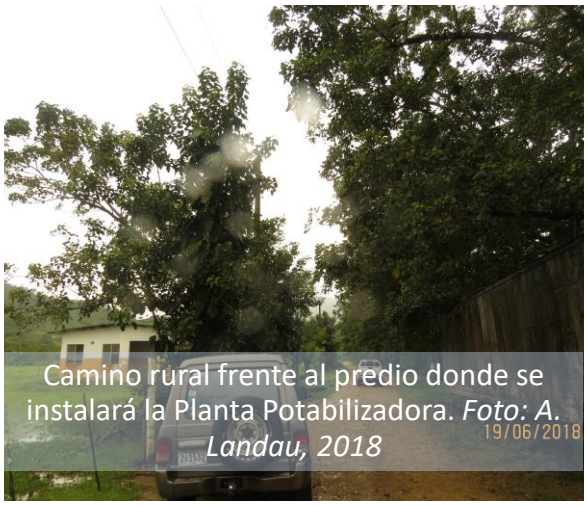
principal. El camino se encuentra en estado aceptable hasta la entrada del Proyecto. Sin embargo, al pasar este sitio, el camino se va tornando difícil y lodoso (en época de invierno). Para llegar al sitio de captación de agua que será utilizada en el Proyecto, se debe atravesar un curso de agua (no hay puente) y se requiere auto de doble tracción, como se observa en la Figura 10-2.



Figura 10-2. Vialidad asociada al Proyecto.

Características del tráfico

La vía entre Portobelo y Nombre de Dios es el único camino de acceso a las comunidades costeras de la zona. Estas son áreas con baja densidad de población, por lo que el flujo de tráfico es muy bajo (alrededor de 3-8 vehículos por hora y predominio de vehículos tipo sedán y busetas), el cual se produce sobre una vía, con dos sentidos.



Camino rural frente al predio donde se instalará la Planta Potabilizadora. *Foto: A. Landau, 2018*



Sector de Nuevo Tonosí. Obsérvese peatones en la vía y buseta. *Foto: S. Wong, 2018*

Figura 10-3. Características del Tráfico.

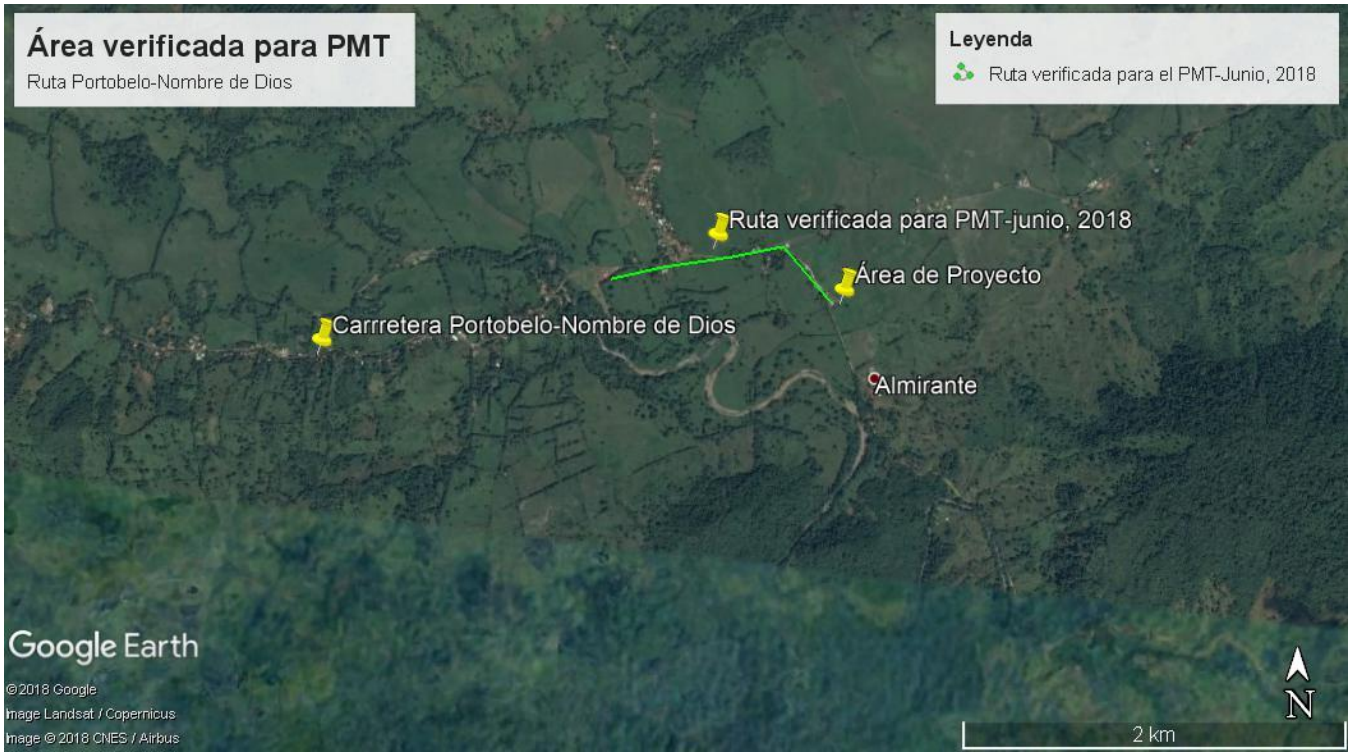
Con respecto al camino de tierra desde el cual se accede al Proyecto, el mismo es muy poco transitado, salvo por los usuarios de las fincas cercanas al Proyecto y aquellas ubicadas hacia la zona del sitio de captación de agua, los cuales, debido al mal estado del camino sufren dificultades para llegar hasta sus fincas. Este camino, aunque es de una sola vía, tiene tramos en los que permite el paso de dos vehículos. Durante la verificación en sitio, en un lapso de tres horas, solamente se identificó un vehículo tipo pick up sobre esta vía.

Velocidades permitidas

La carretera principal, entre Portobelo y Nombre de Dios, presenta velocidades variables de entre 60 a 80 km/h, dependiendo del sector donde se transite; mientras que el camino de acceso al proyecto, por las características de la vía permite hasta una velocidad de 50 km/h. (aunque no existe señalización vial en este camino rural).

Tránsito Peatonal, bicicletas y otros vehículos de dos ruedas

Durante el periodo de verificación de tres horas, se identificaron 6 personas caminando en la ruta Portobelo-Nombre de Dios, hasta la altura de la entrada al camino de acceso al Proyecto, una moto y ninguna bicicleta. Sobre el camino rural no se identificaron peatones ni vehículos de dos ruedas transitando en el sitio.



Fuente: Google Earth, 2018

Figura 10-4. Tramo de rutas verificadas para el Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico.

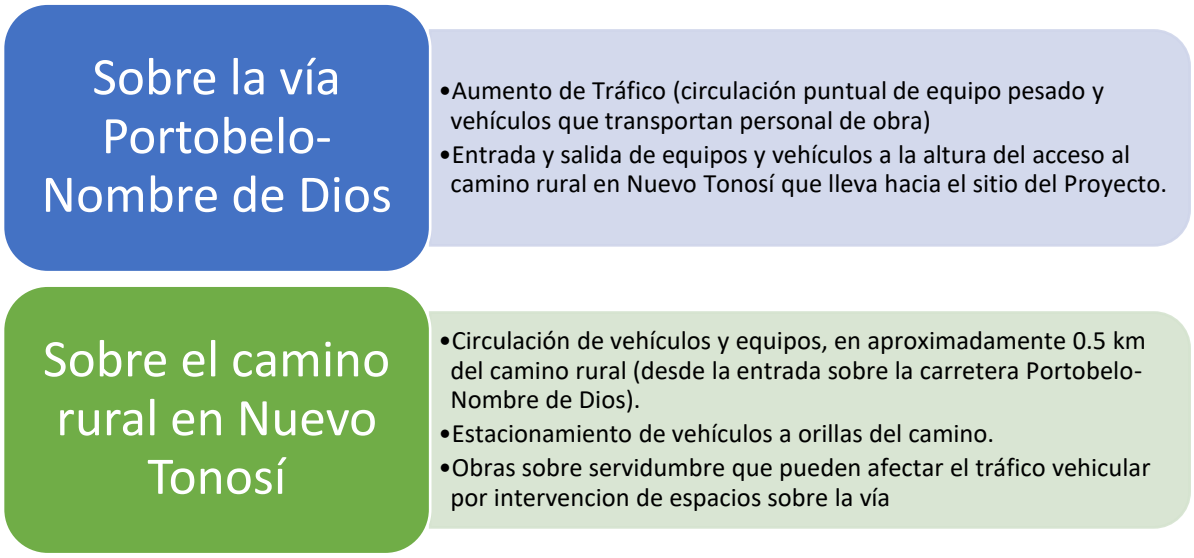
Accidentalidad

No se considera el área del proyecto como de alta accidentalidad debido al poco flujo vehicular existente. Sin embargo, la vía Portobelo-Nombre de Dios, a pesar de que no hay flujo de tráfico constante, por las condiciones en que se encuentra se presenta cierto riesgo de accidentalidad. Según información del INEC (2017) se produjeron en el año indicado, 99 accidentes de tránsito en el distrito de Portobelo, de la siguiente manera: 38 en el corregimiento de Portobelo, 3 en el corregimiento de Cacique, 10 en el corregimiento de Puerto Lindo o Garrote, 2 en Isla Grande y 46 en el corregimiento de María Chiquita.[32]

[32] INEC (2017). Accidentes de Tránsito en la República de Panamá.

Principales Intervenciones

Se estima que, por causa del Proyecto, las principales intervenciones viales estarán asociadas a:



Fuente: Golder-ALC Global, 2020.

Figura 10-5. Intervenciones del Proyecto sobre la Vialidad.

Situación de Seguridad Vial

La señalización vial sobre la carretera Portobelo-Nombre de Dios es muy escasa y puntual. De igual manera, no existe señalización vial en el camino rural de acceso al Proyecto. Las condiciones de ambas vías no ofrecen condiciones seguras para los transeúntes vehiculares ni peatonales. No hay servidumbres adecuadas, con cunetas, aceras, ni espacio para estacionarse fuera de la vía por algún imprevisto. En algunas áreas la vía se encuentra en estado regular, lo que es un riesgo a la seguridad. La visibilidad es escasa en algunos tramos. Tampoco hay oficinas/estaciones/móviles de policía de tránsito y la iluminación de la vía principal es escasa, mientras que en el camino rural es nula.

No se ha identificado un programa de seguridad vial orientado a peatones o conductores de vehículos dirigidos a la población del distrito de Portobelo. Sin embargo, en el año 2017, se firmó un Acuerdo Nacional de la Seguridad Vial para una Movilidad Segura, entre la sociedad y

el gobierno, promovido por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre de Panamá, que busca promover acciones tendientes a la seguridad vial a nivel nacional.

Principales Medidas del Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico

Medidas de Seguridad Vial

- Comunicar, oportunamente, a la autoridad competente, autoridades locales de Portobelo, residentes de la localidad aledaña al Proyecto (Nuevo Tonosí) e instituciones que pudieran ubicarse sobre la vía Portobelo a Nuevo Tonosí (ej. escuela) y vecinos del Proyecto (incluyendo dueños de fincas), sobre el inicio de obra, tipo de vehículos que circularán, horarios de mayor tránsito de estos vehículos, cronograma de intervenciones de obras en el camino rural y principales medidas de seguridad vial a ejecutar para prevenir accidentes e incidentes.
- Notificar, a través de volantes/brochures educativos, a la población residente en el distrito sobre medidas de prevención ante la presencia de equipos, camiones y vehículos del Proyecto, incluyendo escuelas localizadas en la ruta del Proyecto.
- Señalizar adecuadamente el área de acceso al Proyecto y hasta 150 metros antes de la entrada al camino de acceso, sobre presencia de vehículos de obra y equipo pesado, de así ocurrir.
- Capacitar a los trabajadores de obra sobre las medidas de seguridad vial aplicables al Proyecto.
- Capacitar y hacer de forzoso cumplimiento, la aplicación de la normativa vial vigente en la República de Panamá, para los conductores de vehículos asociados a la Obra, tanto en lo referente a velocidad, como a manejo preventivo, transporte de carga y señalizaciones, entre otros aspectos.

Medidas de Manejo de Tráfico

- Manejo de vehículos livianos. Estos vehículos son aquellos que transportan personas e insumos menores (ejemplo: pick ups, autos tipo sedán). Para el manejo de este tipo de vehículos se deberá:
  - Atender las medidas de seguridad vial establecidas sobre la vía.

- No exceder la velocidad permitida en la zona circundante al Proyecto.
- Manejar, en forma preventiva, considerando la presencia de peatones sobre la vía.
- No exceder la cantidad de personas/insumos que puede transportar el vehículo.
- Los vehículos del Contratista deben estar debidamente rotulados.

- Manejo de vehículos pesados. Se considera como vehículos pesados del proyecto a los camiones que trasladen materiales, palas o excavadoras y otros equipos de gran dimensión que pudieran generar obstaculización del libre tráfico en la zona. Para el manejo de este tipo de vehículos se deberá considerar lo siguiente:
  - Aquellos equipos que sobrepasen el ancho del carril de tránsito delimitado, deberán circular con un vehículo guía en las vías principales.
  - Los vehículos pesados deberán contar con todas sus luces operativas.
  - Los vehículos pesados y equipo operante en la zona deben contar con alarma sonora de retroceso.
  - Se deberán respetar los límites máximos de velocidad y aquellos camiones de materiales que circulen cargados, deberán hacerlo a máximo 60 km/h y en zonas donde se permita (rectas prolongadas con línea segmentada) los camiones deberán reducir la velocidad para permitir que los vehículos más pequeños rebasen.
  - En el caso de avería, el camión deberá orillarse y señalizar con triángulos de precaución por lo menos 50 metros antes de su ubicación.
  - El equipo pesado/camiones deben estar debidamente rotulados, con el nombre del Contratista/subcontratista y teléfono.

Señalización

La principal señalización vial que deberá ser considerada para el Proyecto está asociada a:

Alertas	•**Sobre circulación de vehículos pesados** •**Sobre el Proyecto** •**Sobre presencia de peatones, escuelas, etc.**
Velocidad	•**Velocidad máxima permitida**
Estacionamientos	•**Área donde se pueden estacionar los vehículos del Proyecto**

Los principales tipos de señales a utilizar se presentan en la siguiente figura.



Figura 10-6. Ejemplos de Señalización Vial.

Indicadores para el seguimiento y evaluación

- Número de accidentes/incidentes viales en los que se ha visto involucrado un vehículo del Proyecto o proveedor de insumos/maquinarias/equipos.

- Siniestralidad: accidentes/incidentes vs gravedad del evento e involucrados.
- Número de personas afectadas por accidentes/incidentes causados por vehículos asociados al Proyecto.

Responsabilidades

La responsabilidad de la aplicación del Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico será de la Gerencia de Proyecto, los responsables de Seguridad y Salud Ocupacional, los conductores de vehículos del Proyecto y los responsables de Contratistas/subcontratistas.

Comunicaciones

El presente es un plan general de seguridad vial y manejo de tráfico para el Proyecto, el cual podrá ser mejorado luego de que se asigne la obra a un Contratista. En el caso de requerirse intervenir las vías principales (ruta Sabanitas-María Chiquita-Portobelo-Nuevo Tonosí), se requerirá contar con el apoyo y aprobación de la ATTT y el Contratista será responsable de la confección un plan de manejo de tráfico específico para la actividad, mismo que será presentado ante las autoridades pertinentes para su debida aprobación.

Este plan y las medidas de seguridad vial comunitarias, así como las medidas para el manejo de tráfico, deberán ser divulgados a conductores asociados al Proyecto, a autoridades locales y a las comunidades circundantes, a través de volantes y comunicaciones radiales, según aplique para cada parte interesada.

Los principales teléfonos para tener presentes son:

Entidad	Contacto
Centro de Salud de Portobelo	475-5500
ULAPS de Portobelo	448-2927
Policía Nacional	475-9700 104
SINAPROC	449-6397 231-4209
Hospital Amador Guerrero de Colón	475-2311
Cuerpo de Bomberos	475-3021
ATTT	445-3732

10.1.4 Protocolo para el Manejo de Hallazgos Fortuitos

Este protocolo para el manejo de artefactos arqueológicos patrimoniales que pudieran ser encontrados fortuitamente en el área del proyecto, representa un instrumento metodológico necesario para la preservación de cualquier vestigio de valor histórico o cultural que pudiera ser identificado.

Durante la construcción del Proyecto se producirá movimiento de tierra y excavaciones para la colocación de la línea de conducción y para la apertura de fundaciones de las edificaciones a realizar. Por tal motivo, pese a que durante los trabajos de investigación arqueológica en las áreas de trabajo no reflejaron hallazgos de este tipo, se contempla la confección de este plan, dada la sensibilidad conocida en la zona.

Características arqueológicas de la zona de influencia

El área del proyecto, durante el estudio arqueológico realizado no mostró indicativos de hallazgos de valor histórico o cultural; sin embargo, la localidad de Portobelo y su zona circundante presenta una alta sensibilidad por haber sido ocupado durante la colonización española y haber sido sede de la Aduana por donde transitaban personas y mercancías transcontinentales. Son conocidas y documentadas las famosas “Ferias de Portobelo”, por donde pasaba la mayoría de las riquezas que España embarcó hacia Europa procedentes de la conquista de América, por lo que también se encuentran en la zona vestigios de fuertes amurallados que defendían el sitio.

En el año 1976 a través de la Ley 91 se delimita el conjunto monumental histórico de Portobelo. Comprende el área que ocupara la antigua ciudad de Portobelo, los restos monumentales de los castillos de Santiago de la Gloria, el castillo de San Felipe, el fuerte batería de San Jerónimo, el Fuerte Batería y la Casa Fuerte de Santiago, las baterías Alta y Baja y la Casa Fuerte de San Fernando, las ruinas del Fuerte Trinchera del primitivo Santiago, la batería buenaventura, las ruinas del Fuerte Farnesio, de la Trinchera de la Casa de la Pólvora, la Aduana, los baluartes del recinto amurallado llamado San Cristóbal, y las demás edificaciones que existían dentro y en las cercanías de la ciudad.

En el año 1980, las ruinas de las fortificaciones junto al cercano Fuerte de San Lorenzo fueron declaradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO dentro del conjunto denominado Fortificaciones de la costa caribe de Panamá.

Dado lo descrito, no puede eximirse la posibilidad de encontrar, en cualquier sitio de este distrito vestigios propios de los colonos españoles de la época, como son espadas, cuchillos, balas de caño, botellas de porcelana, entre otros. Incluso pudieran encontrarse piezas de barro o piedra tallados a mano de las comunidades originarias desplazadas por los españoles.

Procedimiento para seguir en caso de Hallazgos Fortuitos

Este procedimiento establece la secuencia de actividades que se deben ejecuta en el caso del hallazgo fortuito de materiales arqueológicos:

- El personal de obra que encuentre un artefacto/elemento desconocido o con características de interés histórico-cultural, detendrá, en forma inmediata, las labores de obra en el sitio del hallazgo y hasta 50 metros la redonda.
- Se demarcará el sitio, sin intervenirlo e impedir acceso de personal/maquinaria a esta área.
- Se comunicará al Jefe de Obra sobre el hallazgo.
- El Jefe de Obra deberá ponerse en contacto con el especialista acreditado ante la DNPH, para proceder con una visita de reconocimiento.
- De ser necesario, se informará a la Policía Nacional para el debido custodio de los hallazgos.
- Luego de la visita de reconocimiento del especialista arqueológico, este propondrá medidas a aplicar, mientras se presenta el Informe ante la DNPH.
- De así establecerse por el informe arqueológico, se procederá a la ejecución del rescate o delimitación definitiva del sitio arqueológico, siguiendo los procedimientos establecidos por la DNPH.
- Según se concluya del informe, se continuarán los trabajos de excavación en el sitio o se ejecutarán actividades alternativas que no afecten el patrimonio.

Responsabilidades

La ejecución del Protocolo de Hallazgos Fortuitos estará bajo responsabilidad del Contratista y de especialista debidamente registrado ante la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico (DNPH), el cual deberá ser localizado tan pronto se identifique algún hallazgo.

La responsabilidad de la supervisión del rescate, en caso de ser necesario, estará bajo la responsabilidad de la DNPH.

Comunicaciones

El presente plan debe ser debidamente divulgado al personal a cargo de las actividades de excavación en el proyecto.

Igualmente, previo al inicio de las actividades de excavación del proyecto, se deberá contactar personal con conocimientos arqueológicos o a la autoridad pertinente para tener un número de teléfono directo para llamar en el caso del hallazgo de algún vestigio.

10.2 Ente Responsable de la Ejecución de las Medidas

Por las características del proyecto a realizar, el promotor y el contratista serán responsables solidarios de la ejecución de las medidas indicadas en este PMA. Igualmente, serán responsables de coordinar los monitoreos, capacitaciones al personal y relaciones comunitarias, según apliquen durante el desarrollo del proyecto.

La aplicación de las medidas ambientales deberá ser regentada por un especialista ambiental que vele por su cumplimiento, mediante la inspección periódica de las áreas de trabajo, la identificación de necesidad de acciones correctivas y oportunidades de mejoras.

Un especialista ambiental, debidamente certificado ante el Ministerio de Ambiente, como Auditor Ambiental, deberá elaborar los informes de cumplimiento ambiental, en la periodicidad que sea indicada por el Ministerio de Ambiente.

La responsabilidad interna de los temas de salud y seguridad ocupacional será del especialista responsable de esta área. La supervisión al contratista la ejecutará el Promotor y/o equipo técnico que designe para tal fin.

La responsabilidad de la fiscalización ambiental es del Ministerio de Ambiente, mientras que la responsabilidad de la fiscalización laboral, de salud y seguridad recae sobre el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud y la Caja de Seguro Social.

10.3 Monitoreo

El monitoreo es una actividad que se realiza en forma periódica y tiene como propósito verificar las condiciones de determinados parámetros ambientales (en este caso aire, ruido, suelo y agua), especialmente, durante la fase de construcción del Proyecto. La frecuencia de los monitoreos puede ser modificada en la Resolución de Aprobación del EsIA por parte del Ministerio de Ambiente. Por tal razón, la frecuencia indicada sirve de referencia.

Además de las mediciones cuantitativas que se realizan a los mencionados parámetros, es conveniente incorporar en el proceso de monitoreo, aspectos claves de la gestión ambiental y social, con el propósito de que puedan ser incluidos en cronograma y ser adecuadamente verificados. Algunos de estos parámetros son cualitativos y otros, pueden ser medida su efectividad, a través de indicadores como, por ejemplo, número de visitas de la autoridad sanitaria vs. Hallazgos/multas. Los parámetros ambientales que, tomando en consideración las características del proyecto y del sitio donde se ejecutará, se deben monitorear se indican en la Tabla 10-7.

Tabla 10-7. Parámetros ambientales a monitorear durante las diferentes fases del Proyecto.

Parámetro	Normativa	Sitio de Monitoreo	Frecuencia	Método	Costo estimado por campaña
PARÁMETROS AMBIENTALES					
Calidad de Aire	Anteproyecto de norma	Sitio de obras (una estación)	Una vez durante construcción	Medición de PM10	B/2,500.00 (1 estación)

Parámetro	Normativa	Sitio de Monitoreo	Frecuencia	Método	Costo estimado por campaña
Ruido ambiental	Decreto Ejecutivo 306 de 2002 sobre ruidos en espacios públicos, aéreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44- 2000 sobre higiene y seguridad industrial en ambientes de trabajo donde se generen ruidos	A la entrada de la propiedad En sitio de obras Residencia más cercana	Mensual en construcción Semestral el primer año de operación	Uso de sonómetro calibrado	B/1,500.00 (3 estaciones)
Calidad de suelos	N/A. Se evalúa la salud del suelo antes y después de la construcción para identificar potencial afectación.	2 puntos en sitios de obras	Al inicio de la construcción y al final de esta. Una vez en caso de cierre del proyecto luego de rehabilitación	FAO	B/750.00 (2 estaciones)
Calidad de Agua para consumo humano	DGNTI-23-395-99 Resolución 507-30 de diciembre de 2004 (reglamento	Planta potabilizadora (una estación)	Para los informes de cumplimiento ambiental, semestral, durante los 2 primeros	CIIU-OMS	B/650.00 (1 estación para los informes de cumplimiento ambiental)

Parámetro	Normativa	Sitio de Monitoreo	Frecuencia	Método	Costo estimado por campaña
	de aplicación de la norma)		años de operación. Para efectos de control interno, según frecuencia usual.		
Caudales	N/A	Sitio de toma	Temporada seca y lluviosa durante construcción y operación, hasta su estabilización	Aforo	B/1,500.00 (por campaña)
PARAMETROS BIOLÓGICOS					
Fauna Acuática (Peces y Macroinvertebrados)	N/A	Sitio de Toma y en la confluencia con río Cascajal	1 vez durante construcción. Semestral, los dos primeros años de operación. Anual los siguientes 5 años	Peces: uso de atarrayas, cuerdas y similares. Macroinvertebra-dos: redes tipo D y muestreo manual con pinzas.	B/2,000.00 (por campaña)
PARÁMETROS SOCIALES					
Salud y Seguridad	MINSA, MITRADEL, CSS	Sitios de obra	Diario	Observación directa. Número de hallazgos/ multas de autoridad competente. Número de accidentes/ incidentes.	Monitoreo interno de seguimiento por lo que costo no aplica. Para la gestión de auditoría de cumplimiento los costos se incluyen dentro de la gestión ambiental
Gestión de Residuos	MINSA	Sitios de obra	Diario	Observación directa. Comprobantes de manejo/ disposición. Número de enfermedades/ incidentes/ accidentes por	

Parámetro	Normativa	Sitio de Monitoreo	Frecuencia	Método	Costo estimado por campaña
				inadecuada gestión	
Educación Ambiental	EsIA	Sitios de Obra	Mensual durante construcción. Anual durante operación	Número y tipo de capacitaciones. Número de personas capacitadas. Número de hallazgos que requieren acciones correctivas.	
Relaciones Comunitarias	EsIA	Partes interesadas	Trimestral durante construcción. Anual durante operación	Entrevistas a partes interesadas	

Fuente: Equipo consultor de Golder-ALC Global, 2020.

10.4 Cronograma de ejecución

La Tabla 10-8 presenta el cronograma de aplicación de las medidas del PMA, durante la fase de construcción del proyecto. La Tabla 10-9 se refiere a las correspondientes medidas durante la fase de operación del proyecto y la Tabla 10-10 presenta el cronograma de aplicación de medidas para la fase de cierre del Proyecto. A estas medidas, deberán incorporarse aquellas que incluya el Ministerio de Ambiente en la Resolución de Aprobación del EsIA.

Tabla 10-8. Cronograma de aplicación de Medidas del PMA-Fase Construcción

D=Diaria; M=Mensual; T=Trimestral; A=Anual; U=Único; SR=Según se requiera.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	FRECUENCIA					
	D	M	T	A	U	SR
Programa de Control de la Calidad de Aire						
Programa de Control de Ruido						
Programa de Protección de Suelos						
Programa de Protección de Flora y Fauna						
Plan de Seguridad y Salud Ocupacional						
Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico						
Protocolo de Manejo de Hallazgos Fortuitos						
Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias						
Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna						
Plan de Educación Ambiental						
Plan de Prevención de Riesgos						
Plan de Contingencias						
Manejo de Conflictos						
Programa de Áreas verdes (único al finalizar construcción y según se requiera para mantenimiento)						
Cronograma de Monitoreos (según se requiera en concordancia con lo dispuesto en este EsIA y su resolución de aprobación por parte del Ministerio de Ambiente)						
Programa de Mantenimiento del Sitio de Toma (trimestral o según se requiera por eventos fortuitos)						

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Tabla 10-9. Cronograma de aplicación de Medidas del PMA-Fase Operación

D=Diaria; M=Mensual; T=Trimestral; A=Anual; U=Único; SR=Según se requiera.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	FRECUENCIA					
	D	M	T	A	U	SR
Programa de Control de Ruido						
Programa de Protección de Suelos						
Programa de Protección de Flora y Fauna						
Plan de Seguridad y Salud Ocupacional						
Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias						

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	FRECUENCIA					
	D	M	T	A	U	SR
Plan de Educación Ambiental						
Plan de Prevención de Riesgos						
Plan de Contingencias						
Manejo de Conflictos						
Programa de Áreas verdes						
Cronograma de Monitoreos (según se requiera en concordancia con lo dispuesto en este EsIA y su resolución de aprobación por parte del Ministerio de Ambiente)						

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Tabla 10-10. Cronograma de aplicación de Medidas del PMA-Fase Cierre
D=Diaria; M=Mensual; T=Trimestral; A=Anual; U=Único; SR=Según se requiera.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	FRECUENCIA					
	D	M	T	A	U	SR
Programa de Control de la Calidad de Aire						
Programa de Control de Ruido						
Programa de Protección de Suelos						
Programa de Protección de Flora y Fauna						
Plan de Seguridad y Salud Ocupacional						
Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias						
Plan de Educación Ambiental						
Plan de Prevención de Riesgos						
Plan de Contingencias						
Manejo de Conflictos						
Plan de Recuperación Ambiental y Abandono						

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

10.5 Plan de Participación Ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana comprende la identificación y mapeo de partes interesadas relacionadas con el Proyecto, así como los resultados del proceso participativo que se llevó a cabo, como parte del proceso de divulgación y consulta sobre el Proyecto y los lineamientos generales para un Plan de Relaciones Comunitarias, a aplicar durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto, incluyendo el mecanismo para la atención de quejas.

Este Plan se elabora, en atención a lo establecido en el Título IV del Decreto Ejecutivo 123, de agosto de 2009, que regula lo concerniente a la participación ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental, incluyendo la Estrategia de Participación Ciudadana. La Ley 6 de 22 de enero de 2002 (Normas de Transparencia en la Gestión Pública en Panamá) es otro instrumento legal que describe este proceso: ***la Consulta Pública consiste en el acto mediante el cual la entidad estatal pone a disposición del público en general información base sobre un tema específico y solicita opiniones, propuestas o sugerencias de los ciudadanos y/o de organizaciones sociales*** (Capítulo VII. Artículo 25). Además, considera los aspectos sugeridos para un proceso de Consulta Significativa, en concordancia con las políticas de salvaguardas del BID.

Objetivos

Los objetivos del Plan de Participación Ciudadana del Proyecto son:

- Identificar y realizar un mapeo de partes interesadas.
- Incorporar a partes interesadas en los procesos de divulgación y consulta relacionados a las características del Proyecto, sus principales beneficios y afectaciones.
- Conocer la percepción de partes interesadas sobre el desarrollo del Proyecto, sus impactos positivos y negativos, sugerencias y recomendaciones que contribuyan a mejorar el Proyecto y las medidas para una gestión socioambiental óptima.
- Proveer un mecanismo para la atención de quejas e inquietudes comunitarias con relación al Proyecto.

Identificación y análisis de Partes Interesadas

Se parte del concepto de que la comunidad debe estar debidamente representada durante el proceso de consulta para los EsIA. Esta representación se logra a través de diferentes mecanismos participativos. Por ello, es importante que, además de considerar la población residente en una comunidad, se identifiquen actores sociales (denominados “claves”) que pudieran tener interés en el proyecto. Todo este conjunto de actores se denomina “partes interesadas”.

La utilización del mapa social es fundamental en el diseño y la puesta en marcha de todo proyecto, así como también a la hora de negociar/construir en conjunto el programa de acción a seguir. El mapeo de actores es una herramienta metodológica que permite identificar los actores claves que intervienen en un territorio, estableciendo sus roles, intereses, influencia e importancia, además de conocer alianzas, conflictos, portavoces autorizados y, por ende, permite seleccionar mejor los actores a los que se deba dirigir en momentos específicos del proyecto.

En el caso del Proyecto, se busca determinar qué actores representativos están vinculados al Proyecto y cuáles podrían estar interesados en él. Por ello, se hizo una clasificación por ámbito de actuación, los que fueron clasificados como:

- **Ámbito gubernamental:** se refiere a aquellas entidades del Estado que promocionan el Proyecto, pueden llegar a administrarlo, o tienen funciones asociadas a las actividades del Proyecto o su área de influencia.
- **Ámbito organizacional:** corresponde a las organizaciones formales que, por la naturaleza de sus actividades, tienen incidencia en la vida social y cultural del distrito de Portobelo.
- **Ámbito empresarial**: son aquellos negocios del distrito de Portobelo que pudieran ser beneficiados por el proyecto.
- **Ámbito comunitario**: se refiere a aquellos individuos, grupos u organizaciones no formales que, por el tipo de proyecto (salud) pudieran tener interés en el Proyecto.

- **Vecinos del proyecto**: son las personas que residen en el área de influencia directa (AID) del Proyecto o transitan, en forma cotidiana, por el camino rural que sirve de acceso al Proyecto y a fincas ganaderas que se localizan hacia la zona montañosa de esta ruta.

A partir de esta clasificación, se procedió a realizar la identificación de potenciales actores que pudieran ser representativos de estos sectores, considerando que el mapeo de actores es un proceso continuo y que deberá actualizarse/ampliarse, a lo largo de la vida del Proyecto.

Tabla 10-11. Clasificación de Actores Identificados, según ámbito de actuación.

NOMBRE Y APELLIDO	ORGANIZACIÓN/ GRUPO	ROL CON RELACIÓN AL PROYECTO
ÁMBITO GUBERNAMENTAL		
Rafael Mezquita	Secretaría Técnica CONAGUA	Regulador
MINISTERIO DE AMBIENTE		Promotor
Elizabeth Castro	Jefe del Parque Nacional Portobelo	Regulador
Darlene Zúñiga	Parque Nacional Portobelo	Regulador
MINISTERIO DE SALUD		Beneficiario
Edgar Soto	Directora Regional Ministerio de Salud de Colón	Beneficiario
Shasira de García	Ministerio de Salud Portobelo	Beneficiario
Amado Jau	Director ULAPS Portobelo	Beneficiario
IDAAN		Posible Operador
Ricardo Ponce	Director Regional IDAAN Colón	Posible Operador
MINISTERIO DE EDUCACIÓN		Colaborador, Facilitador
Julio Gallardo	Director Regional MEDUCA Colón	Colaborador, Facilitador
AUTORIDAD DE TURISMO DE PANAMÁ		Beneficiario
Janelle Lazarus	Encargada Regional Colón	Beneficiario
Abel Díaz	Encargado CEFATI Portobelo	Beneficiario
Manuel Moreno	CEFATI Portobelo	Beneficiario
MUNICIPIO DE COLÓN		Posible Operador Beneficiario
Carlos Chavarría	Alcalde del Distrito de Portobelo	Fiscaliza, Facilita
Mitzila Correa	Secretaria General del Municipio	Facilita
Orestes Jiménez	Representante de Corregimiento de Portobelo	Fiscaliza, Facilita
Eladia del Cid	Representante de Corregimiento de María Chiquita	Fiscaliza, Facilita
Ramón Herrera	Representante de Corregimiento de Cacique	Fiscaliza, Facilita
Alexis Catuy	Representante de Corregimiento de Puerto Lindo	Fiscaliza, Facilita
Dimas Melchor	Representante de Corregimiento de Isla Grande	Fiscaliza, Facilita
Jesús Emilio de Hoyos	Junta Comunal La Guaira	Facilita
ÁMBITO ORGANIZACIONAL		

NOMBRE Y APELLIDO	ORGANIZACIÓN/ GRUPO	ROL CON RELACIÓN AL PROYECTO
Wilhelm Franqueza	Presidente Patronato de Portobelo y San Lorenzo	Fiscaliza, Facilita
Xiomara Góndola	Patronato de Portobelo y San Lorenzo	Fiscaliza, Facilita
Arq. Rodolfo Suñé	Patronato de Portobelo y San Lorenzo	Fiscaliza, Facilita
Aurora Fierro	Fundación Bahía de Portobelo	Fiscaliza, Facilita
Delia Barrera	Realce Histórico	Fiscaliza, Facilita
ÁMBITO EMPRESARIAL		
Ver listado adjunto		
ÁMBITO COMUNITARIO		
Auristela Blandón	Directora del Centro de Mediación Comunitaria de Portobelo	Facilita
Miguel Velásquez	Rector del Santuario Jesús Nazareno	Facilita
	Movimiento Misionero Mundial	Facilita
Rui Dinis	Director Escuelita del Ritmo	Facilita
Vielka Chen Levy	IPT Jacoba Urriola S.	Facilita
Antonio Brown	Cruz Roja	Colaborador, Facilitador
Juan Fernández	Cooperativa Santiago de la Gloria	Beneficiario
Aurelina Madrid	Trabajadora Social	Facilita, Beneficiaria

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2019-2020.

Adicionalmente, se identificaron los siguientes negocios en el área de influencia indirecta del Proyecto, los cuales catalogan como beneficiarios del Proyecto.

Tabla 10-12. Negocios (ámbito empresarial) identificados en el AII del Proyecto.

Lugar	Restaurantes	Hoteles, Hostales	Almacenes	Otros
Portobelo y Nuevo Tonosí	Restaurante Don Quijote Fonda Caribeña Piñas Party Restaurante IDA Bernardo´s Caribbean Café Restaurante El Castillo La Plancha Rest. Casa Vela Rest. Santiago de la Gloria Pizza Combo Express Restaurante Los Arrieros Rest. Las Anclas Rest. Black Zambombo	Ofiuras Hostal Scuba Portobelo Aquarius Playa Huerta El Otro Lado Casa Blanco Port. Hostel Portobelo Casa del Rayo Verde Casa Congo Casita Río Indio	Minisuper y Ferretería Portobelo Minisuper y Ferretería Andy Minisuper Jean Carlos	Portobelo Dive Center Panamore-Multiservicios Turísticos Portobelo Natural Tours Golden Frog Scuba (Escuela de Buceo) Latinos Souvenirs

Lugar	Restaurantes	Hoteles, Hostales	Almacenes	Otros
	Captain Jack´s Sunset Bar&Rest. La Garza Los Cañones Rest. Rico Rico			
La Guaira	Caribe Fest Bostonian Restaurant Rest. Montecarlos Rest. Adriana Partida Restaurante	Cabañas Don Matías		2 Aparcamientos de Autos 1 Muelle
Isla Grande	La Isla Pub Bar & Rest. El Bucanero Rest. The floating Rum Bar Rancho El Bucanero 2 Rest. El Muro Brother Sun	Hotel Sister Moon Macondo Hotel Coconut Grove Lodge Bananas Village Resort Hotel Marino Panama Rent	Bodega Rey Jackson	
Puerto Lindo	Bar & Grill Yemaya Restaurante Puerto Lindo	Wunderbar Hostel Hostal Puerto Lindo Toucan Smiles Hostel Casa Blanca Hostel Hotel Puerto Lindo Coral Palms Resort	Supermarket Tablas	Linton Bay Marina Centro de Buceo: Panama Reef Dives
Cacique				Panamarina Villa Betel Caribbean´s Boat
Ruta entre María Chiquita y Portobelo	Rest. Los Rezos Rest. Donde Arik	Bungalow María Soto Rancho Juancho El Mirador de Drake Arribamar Hotel		Panama Divers + Octopus Garden Dive Center (con hospedaje)
María Chiquita	Delicias Jessophy Rest. Bar El Turista Rest. De Wlater Rest. Y Asados Mi Guajiraq	La Casa del Río Hostel Angel House Hostel Bala Beach Resort	Minisuper María Chiquita Distribuidora Angel Tienda Cristo y Mar de Fondo	Safaricks Zoo

Lugar	Restaurantes	Hoteles, Hostales	Almacenes	Otros
			Tienda de Ultramarinos Panaderia Boleti	

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2018-2019.

Se estableció contacto con un grupo de residentes, actores representativos del área de influencia directa e indirecta del Proyecto, los cuales también catalogan como beneficiarios o interesados en el Proyecto. En el caso de los propietarios/usuarios de fincas ubicadas hacia el sector del sitio de captación de agua para la Planta Potabilizadora, estos se dedican a la ganadería y sus propiedades, todas dentro del Parque Nacional Portobelo, tienen una extensión que oscila entre 20 y 50 hectáreas de terreno.

Tabla 10-13. Residentes, representativos de partes interesadas en las comunidades del área de influencia directa e indirecta del Proyecto.

Nombre y Apellido	Lugar de Residencia	Condición
Esteban Cano	Nuevo Tonosí	Vecino directo del Proyecto
Amarilis de Gracia	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Juventino Velásquez	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Miguel Peralta	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Marina Peralta	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Ceferino de Gracia	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Ernesto Vergara	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora

Nombre y Apellido	Lugar de Residencia	Condición
Diomedes González	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Jaime Espino	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Samuel Espino	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Luis González	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Jacinto González	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Rubén Barsallo	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Ernesto Barría	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Isaías Barahona	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Pablo Rueda	Nuevo Tonosí	Propietario/Usuario de Finca hacia el sector de sitio de captación para la Potabilizadora
Maribel González	Nuevo Tonosí	Ama de Casa
Juventina de Gracia	Nuevo Tonosí	Ama de Casa
Severino de Gracia	Nuevo Tonosí	Discapacitado
Luz Domínguez	Nuevo Tonosí	Ama de Casa
Luis Esquina	Portobelo	Residente
Yasmara Bertegón	Portobelo	Residente

Nombre y Apellido	Lugar de Residencia	Condición
Dermesa Cuadrado	Portobelo	Residente
Sofía Ríos	Portobelo	Ama de Casa
Dianis Pérez	Portobelo	Ama de Casa
Alex Saavedra	Puerto Lindo	Residente
Enrique Hall	María Chiquita	Residente
Garret Salazar	Viento Frío	Residente
Matías Díaz	María Soto	Residente
Bernardo Padilla	Puerto Lindo	Electricista
Felicia Héctor	La Guaira	Trabajadora Manual
José Pérez	La Guaira	Trabajador de Finca
Marcos de Hoyos	La Guaira	Botero
Damián de Hoyos	La Guaira	Botero

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2018-2019.

La escala de clasificación de partes interesadas se muestra seguidamente:

Valoración / Control				Clasificación del interesado						
5	Muy Alto	2	Bajo	I	Interno	P	Partidario		I	Importante
4	Alto	1	Muy bajo	E	Externo	N	Neutral		M	Medio
3	Medio	N/A	No Aplica			O	Opositor		B	Bajo

Fuente: A. Landau, 2019.

Las partes interesadas fueron, a su vez, clasificadas en:

- Internos (promotores) y Externos
- Partidarios, Neutrales, Opositores
- Importantes, de Moderada Importancia y de Baja Importancia.

La valoración de partes interesadas según ámbito de actuación mostró que:

- El ámbito gubernamental se divide, a su vez, en niveles:
  - Nivel 1: Nacional. Con muy alto poder e influencia. Presentan alto interés y expectativas del Proyecto.
  - Nivel 2: Regional. Con alto poder e influencia. Presentan alto interés y expectativas del Proyecto
  - Nivel 3: Local. Con poder e influencia medios. Presentan muy alto interés y muy altas expectativas del Proyecto.
- Los actores del ámbito organizacional presentan poder medio, alto interés, influencia moderada, alta representatividad y moderadas expectativas sobre el Proyecto.
- Los actores del ámbito empresarial presentan bajo poder, muy alto interés, baja influencia, alta representatividad a nivel local y muy altas expectativas del Proyecto.
- Los actores del ámbito comunitario presentan muy bajo poder, muy alto interés, moderada influencia, muy alta representatividad y muy altas expectativas del Proyecto.
- Los vecinos del proyecto presentan muy bajo poder, muy alto interés, baja influencia, alta representatividad y muy altas expectativas del Proyecto.

Con base en esta información, se procedió a estructurar una propuesta de involucramiento de partes interesadas, para las diferentes fases del proyecto, como se muestra en la Tabla 10-14.

Tabla 10-14. Proceso de Involucramiento de Partes Interesadas, según fase de Proyecto.

Parte Interesada	Expectativas o Impactos derivados del Proyecto	Características	Involucramiento Temprano	Principales preocupaciones emitidas	Retroalimentación por parte del Promotor/ Contratista	Propuesta de involucramiento
Autoridades Gubernamentales	Beneficios por cumplimiento del Proyecto. Conflicto social en caso de incumplimiento.	Promotores, reguladores, fiscalizadores y facilitadores del Proyecto.	Reuniones de Planificación, reuniones informativas, sesiones de trabajo durante la preparación del Proyecto y elaboración del EsIA.	Integrar al mejoramiento de la calidad del agua potable, el aumento del suministro. Realizar mejoras al sitio de captación. Ejecutar el Proyecto	Información sobre fases del Proyecto, alcance y nivel de avance	Durante construcción, informes periódicos de avance. Durante operación, giras técnicas orientadoras sobre el funcionamiento. Durante cierre, mesa de trabajo sobre causas de cierre y alternativas de solución
Organizaciones	Beneficios por el uso del sistema. Afectación a Parque Nacional Portobelo, en caso de incumplimiento del PMA.	Organizaciones dedicadas a la protección del patrimonio natural e histórico-cultural. Función fiscalizadora y facilitadora del Proyecto.	Participación en grupo focal y reuniones informativas durante la elaboración del EsIA.	No afectar al PNP ni a sitios de valor histórico-cultural. Completar el Proyecto.	Informes de Cumplimiento Ambiental	Durante construcción, participación en giras para verificar el cumplimiento del PMA y en reuniones de seguimiento, según se acuerde. Durante operación, encuesta de satisfacción. Durante cierre, mesa de trabajo sobre causas de cierre y alternativas de solución

Parte Interesada	Expectativas o Impactos derivados del Proyecto	Características	Involucramiento Temprano	Principales preocupaciones emitidas	Retroalimentación por parte del Promotor/ Contratista	Propuesta de involucramiento
Empresarios locales	Beneficios por el uso del sistema	La mayoría representa el sector terciario, en especial, asociado al turismo y negocios de restauración (restaurantes)	Participación en grupos focales, entrevistas y consulta pública (jornada de divulgación y retroalimentación) durante elaboración del EsIA	Ejecutar el Proyecto	Notificaciones de inicio y avance de obra	Durante construcción: Campañas de sensibilización sobre los beneficios del Proyecto para sus actividades Durante cierre, mesa de trabajo sobre causas de cierre y alternativas de solución
Líderes y residentes comunitarios	Beneficios por el uso del sistema	Líderes y residentes del AII.	Participación a través de entrevistas, grupo focal y consulta (jornada de divulgación)	Ejecutar el Proyecto. Mejorar el suministro, además de la calidad del sistema. Utilizar mano de obra local. Uso transparente de los recursos	Notificaciones de inicio y avance de obra Participación en reuniones	Durante construcción, mecanismo para la atención de quejas. Reuniones trimestrales convocadas por autoridades locales para seguimiento. Durante operación: Casa Abierta Mecanismo de quejas Durante cierre, notificaciones sobre causas de cierre y alternativas de solución
Vecinos del Proyecto	Beneficios por el uso del sistema.	Usuarios de la vía para acceder a fincas. Un vecino vive al lado del área de Proyecto.	Participación en grupos focales, reuniones y consulta durante la	Facilidad de acceso a sus fincas	Información sobre requerimientos sobre la vía, fases, alcance y nivel de	Durante construcción, notificaciones oportunas, mecanismo de quejas y vocerías (que se

Parte Interesada	Expectativas o Impactos derivados del Proyecto	Características	Involucramiento Temprano	Principales preocupaciones emitidas	Retroalimentación por parte del Promotor/ Contratista	Propuesta de involucramiento
	Impactos por requerimientos de acceso a sus fincas.	Desean apoyar las mejoras a la vía de acceso.	elaboración del EsIA	Mejoras a la vía de acceso hasta el sitio de captación. Ejecución del Proyecto	avance del Proyecto.	establecerán de común acuerdo con los vecinos) Al finalizar la fase de construcción, se realizará reunión con los vecinos para orientar y obtener retroalimentación sobre la fase de operación del Proyecto, en temas de común interés, especialmente vialidad. Durante cierre, mesa de trabajo sobre causas de cierre y alternativas de solución

Fuente: Equipo consultor de Golder-ALC Global, 2020.

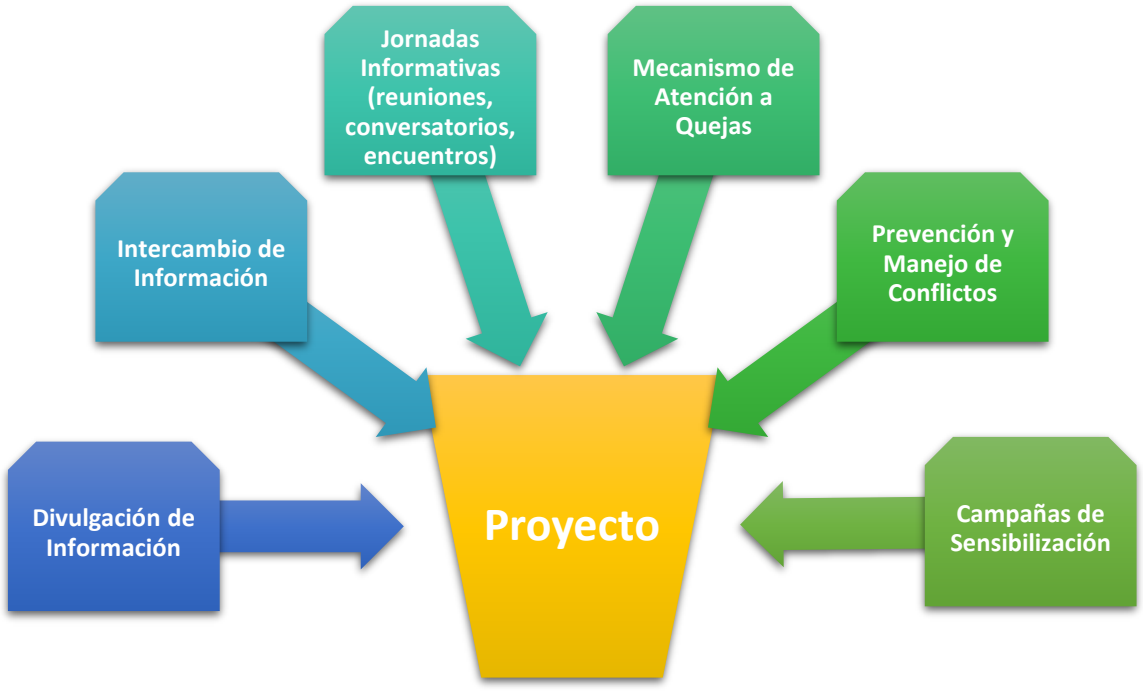
Adicionalmente, en caso de que llegase a ocurrir la fase de cierre, se deberá proceder, al menos con tres meses de anticipación, con la ejecución de un programa de sensibilización a partes interesadas sobre el proceso a ejecutar.

10.5.1 Metodología de Participación Ciudadana

La participación ciudadana debe verse como un proceso continuo que involucra partes interesadas con promotores, contratistas y operadores del Proyecto. Al ser un proyecto que busca el mejoramiento de la calidad del agua potable en el distrito de Portobelo y, por ende, de la salud de sus ciudadanos, la participación ciudadana pasa por los siguientes procesos, a saber:

- Divulgación del proyecto y retroalimentación de partes interesadas durante la fase de planificación del Proyecto. Esta fase incluye las actividades participativas ejecutadas como parte del Estudio de Impacto Ambiental.
- Comunicación oportuna, culturalmente apropiada y transparente sobre las actividades y avances del Proyecto, contingencias y afectaciones viales, durante la fase de construcción. En esta fase, también se incorpora un mecanismo para la atención de quejas e inquietudes comunitarias.
- Proceso de sensibilización comunitaria sobre la seguridad vial previo al inicio de la construcción del Proyecto y sobre los beneficios de la Planta Potabilizadora, uso adecuado del sistema y educación sanitaria, previo al inicio de la fase de operación.
- Comunicación oportuna y sensibilización sobre las actividades de cierre del Proyecto, en caso de ocurrir esta fase.

Estos procesos, por ende, se refieren a los siguientes mecanismos de comunicación y participación que deben ser considerados para este Proyecto:



Fuente: Golder-ALC Global, 2020

Figura 10-7. Mecanismos de Comunicación y Participación.

Metodología durante el EsIA

Durante la elaboración del EsIA, la legislación panameña establece el involucramiento de la población utilizando instrumentos que permitan obtener la percepción de los involucrados sobre el Proyecto, sus potenciales beneficios y afectaciones.

Considerando el tipo de proyecto, ubicación geográfica, actividades a ejecutar y partes interesadas, la metodología propuesta privilegió el uso de técnicas participativas cualitativas, cónsonas culturalmente, con la región donde se ubica el Proyecto.

Se decidió aplicar una entrevista estructurada a un grupo representativo de actores claves, con un cuestionario que buscaba conocer su percepción sobre el Proyecto, sus potenciales beneficios y afectaciones. Este instrumento fue acompañado de una pancarta informativa que mostraba a los interlocutores la descripción general del Proyecto, su ubicación, principales beneficios y afectaciones. Además, se realizó un grupo focal para el cual se utilizaron preguntas claves como guía de discusión. El proceso culminó con la realización de una consulta con partes interesadas, que incluyó la difusión del Proyecto y los resultados del EsIA, así como el mecanismo de quejas, a través de una presentación con diapositivas. (Ver Anexo 5).

10.5.2 Resultados de la Participación Ciudadana

Entrevistas a Partes Interesadas

Con el propósito de conocer la opinión de actores representativos de diferentes sectores que pudieran tener interés en el proyecto, se utilizó una entrevista estructurada en la que se consultó a un grupo de 25 personas (Ver Anexo 5). La lista de los actores entrevistados aparece en la Tabla 10-15.

Tabla 10-15. Lista de Partes Interesadas Entrevistadas.

Nombre	Ocupación	Lugar
Carlota Castro	Comerciante	Parrillada Loly, Potobelo
Jonathan Alveo	Comerciante	Latino Souvenir, Portobelo
Rosa Sánchez	Comerciante independiente	Portobelo
Mirian Espitra	Administrador	Portobelo
Norberto Lozano	Administrador	Panadería y Dulcería Boleti, María Chiquita
Willy Leal	Atención al cliente	Restaurante Rico Rico, Portobelo
Isaura Luzcando	Billetera	Portobelo
Luis Esquina	Independiente	Portobelo
Dermesa Cuadrado Martínez	Independiente	El Relleno, Portobelo
Yasmara Bertegón	Independiente	Portobelo
Bernardo Padilla	Electricista independiente	Puerto Lindo
Jesús Emilio de Hoyos	Limpieza de playas	Junta Comunal La Guaira
Felicia Héctor	Trabajadora Manual	La Guaira
José Pérez	Trabajador de finca	La Guaira
Damián De Hoyos	Botero	La Guaira
Dianis Pérez	Ama de casa	Portobelo
Luz Domínguez	Ama de casa	Nuevo Tonosí
Sofía Ríos	Ama de casa	Portobelo
Maribel González	Ama de casa	Nuevo Tonosí
Juventina De Gracia	Ama de casa	Nuevo Tonosí
Sofía Salazar	Ama de casa	La Guaira
Sholimar Saguillin	Ama de casa	La Guaira
Elida Ortíz	Ama de casa	María Chiquita
Milena Morales	Ama de casa	La Escucha
Severino De Gracia	Discapacitado para trabajar	Nuevo Tonosí

Fuente: Entrevistas para el EsIA, 2018.

Los aportes de los entrevistados se presentan seguidamente.

¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?

R: La mayor parte de los actores indican que el agua es mala, no tiene filtro y no es potable; sólo, se usa para lavar y limpiar y el servicio es pésimo. Por otro lado, tres personas señalan que es buena, porque se le da mantenimiento. También, algunas personas indicaron que después de la construcción del puerto de yates, se le da un mal uso al agua, ya que cierran las llaves y no le llega agua la población.

¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varia por causas climáticas u otras?

R: Los actores refieren que el agua sale limpia cuando es verano; sim embargo, cuando llueve, el agua se va más, sale sucia (chocolate) y hasta con basura. Algunos de los entrevistados expresaron que el agua llega sucia, tanto en temporada de invierno como en verano. Según estos entrevistados, el suministro de agua varía, según la temporada y, en ocasiones pasan hasta tres días sin agua.

Según su perspectiva, ¿Cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?

R: Algunas de las alternativas para mejor la situación del agua que plantearon los entrevistados son:

- Construir una buena planta potabilizadora con una buena administración
- La ubicación donde está la toma impide darle mantenimiento
- Realizar mejoras en el mantenimiento del agua
- Tener tanques de almacenamiento (reserva) para la comunidad
- Fluidez en la distribución del agua y que sea igual para todos

El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), como organismo ejecutor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar

las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?

R: Todos los entrevistados señalaron que la iniciativa es muy buena, positiva, necesaria y que les parece bien, pues este proyecto les brindaría una mejor calidad de agua y que el suministro sea más frecuente e indican que será bueno si se ejecuta lo más pronto posible.

¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿Cómo estima usted que pueda reducirse estas afectaciones?

R: La mayor parte de los entrevistados considera que no habrá afectaciones si se toman las medidas pertinentes; otros piensan que si habrá afectaciones (tala de árboles), por lo que recomiendan reforestar al final.

Si desea realizar algún tipo de comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.

R: Las recomendaciones y comentarios de los actores son:

- Que el proyecto no se quede en promesas y una vez realizado, se le debe dar un mantenimiento adecuado.
- Que se realice rápido la planta potabilizadora para mejorar la calidad del agua y que la distribución de esta sea igual para todos.
- Que se coloquen tanques de reserva y que se construya lo más pronto posible.
- Que se ejecute el proyecto porque no hay agua potable y en verano se va.
- Que traten de mejorar la calidad del agua por la salud de los niños.

En la siguiente figura se muestran algunas imágenes adicionales de las entrevistas a las ya mostradas en el Capítulo 8.



Figura 10-8. Registro Fotográfico de la aplicación de entrevistas.

Grupo Focal

Según lo establece la FAO, el *grupo focal es un tipo de entrevista en grupo a las personas afectadas por una política pública o por la intervención de un proyecto. Es un método diseñado para obtener información acerca de las percepciones, las actitudes, las experiencias y las expectativas en relación a la política o proyecto, representa un medio para reunir rápidamente información y puntos de vista. Esta herramienta es valiosa para comprender la actitud de los participantes, su comprensión y la percepción de una intervención, lo cual sería más difícil, costoso o imposible a través de un cuestionario individual. El ambiente de grupo ofrece una variedad de perspectivas y de percepciones estimuladas por la interacción y por la posición de cada participante a justificar continuamente sus afirmaciones.*[33]

Esta técnica es guiada por un facilitador que aporta preguntas guía que sirven a la discusión y se realiza para un grupo que puede oscilar entre 6 y 12 personas.

El grupo focal para el Proyecto se realizó el día 25 de septiembre de 2018, con un número de 8 participantes heterogéneos, de los cuales 6 eran mujeres y 2 eran hombres. En el grupo focal participaron 3 dirigentes comunitarias, 2 empresarios, 2 funcionarios municipales y 1 representante de institución estatal. La relatoría de esta actividad se presenta seguidamente.

RELATORÍA DEL GRUPO FOCAL

PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIONES DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE1, 5 MGD-FASE 1 Distrito de Portobelo, provincia de Colón.

En el día de hoy 25 de septiembre del 2018 se realizó el grupo focal del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del Proyecto *Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá*, el cual contó con la participación de 8 personas residentes de Portobelo y Nuevo Tonosí.

[33] FAO (s/f) Ficha Metodológica. Guía para Taller con Grupos Focales con Beneficiarios Directos. Descargado el 24 de septiembre de 2017, de www.fao.org.

Al inicio de la reunión se les explicó la ubicación y objetivos del Proyecto y se procedió a generar la primera pregunta guía para el inicio de la discusión, con el propósito de obtener las opiniones e inquietudes.

Según su perspectiva ¿Cuál es la situación del agua potable en esta región?

R: Según los participantes, el agua se va constantemente. en especial cuando llueve. Cuando se reanuda el suministro el agua llega sucia y acompañada de residuos de ramitas, caracoles y otros sedimentos, obstruyendo el paso del agua. Sostienen que esta lucha es del pueblo y tienen años de estar en la misma situación en donde se ha invertido dinero que es del pueblo con los que se compraron cuatro tuberías y el resto del dinero se perdió.

Varios participantes expresaron que la comunidad pensaba que iban a tener agua con el gobierno anterior el cual prometió agua, realizaron un cabildo abierto con el pueblo en San Gerónimo. Según los asistentes, el alcalde invirtió dinero, al igual que la comunidad para que el agua potable fuera para todos, cuando el gobierno acabó hubo un remanente de un millón de dólares y quedaron sin agua, la compañía IFESA tuvo que suspender el trabajo que estaban realizando porque no se les pagó y tuvo que retirarse, señalaron durante el grupo focal.

Exigen respeto al pueblo pues consideran que este tema debe de cerrarse. Indican que si se visita la toma de agua, se podrá observar que se encuentra verde y sucia, lo que consideran una falta de respeto hacia el pueblo.

2- ¿Cómo afecta esta situación a los residentes y habitantes del distrito de Portobelo?

R: Los participantes opinaron que esta situación afecta sus ingresos, ya que deben invertir en compra de agua embotellada, especialmente garrafones, los cuales, en ocasiones, deben pagar por su transporte. Afirman que se sienten cansados, debido a que se realizan muchos estudios y no se soluciona el problema. Comentaron que la propia comunidad debe invertir en tubos para mejoras, aunque el Alcalde y Honorable Representante también han aportado partidas, aunque no se ha podido completar el abastecimiento.

Los participantes mostraron estar conscientes de la mala calidad del agua que consumen, indicando que, incluso a los visitantes les recomiendan no consumir el agua del grifo.

3- ¿Quiénes son las personas/ instituciones/ organizaciones que, según su opinión, son importantes para atender o contribuir a solucionar la problemática del agua potable en esta región?

R: Para los integrantes del grupo focal, la principal responsabilidad es de las autoridades locales y nacionales, tales como el Municipio, Representantes de Corregimiento, Mi Ambiente, Ministerio de Salud, Autoridad de Turismo y Ministerio de Educación.

4- ¿Cuáles podrían ser algunas opciones para solucionar el problema del agua potable en el distrito de Portobelo?

R: Una de las opciones planteadas por los participantes es podría ser mejorar el uso de los recursos y apoyar a las autoridades. Expresaron los asistentes que en la zona hay suficiente agua para abastecer un Distrito, por los diversos ríos que convergen en el mismo lugar. También consideran como opción la fiscalización al proyecto, durante su construcción.

Los participantes señalaron que debe construirse una red de distribución interna, ya que, según ellos, de nada vale que se tenga todo canalizado porque hay personas que hacen mal uso del sistema y se mezclan las aguas con las servidas.

5- ¿Cuál es su opinión sobre la construcción de una planta potabilizadora de agua potable en el sitio done se intentó construirla anteriormente, en el sector de nuevo Tonosí, en el camino de acceso hacia la toma de agua proveniente del Río Cascajal?

R: Los integrantes del grupo focal manifestaron estar de acuerdo y les parece que es un buen lugar porque allí ya se habían iniciado los trabajos. Se preguntan si el suministro será por gravedad o con bomba ya que anteriormente les habían dicho que se necesitaría energía eléctrica. Consideran que es el lugar indicado para este proyecto.





Figura 10-9. Registro Fotográfico del Grupo Focal.

Consulta Pública

Como corolario a las actividades participativas asociadas a la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, se llevó a cabo una Jornada de Consulta Pública el día 2 de octubre de 2018, enfocada en la divulgación del Proyecto y los resultados del EsIA.

En esta sesión se contó con la participación de residentes y líderes del área de influencia, Honorables Representantes de Isla Grande, Cacique, María Chiquita y Portobelo y el Municipio de Portobelo. Además, participaron representantes de MiAmbiente, organizaciones como el Patronato de Portobelo, la Cruz Roja Panameña, educadores y otros invitados. En total, se registró la participación de 25 personas, incluyendo los consultores.

La presentación del Proyecto estuvo a cargo del Ing. Jonathan Nuñez del Ministerio de Ambiente, como parte del equipo promotor. Los avances del EsIA fueron presentados por María Amelia Landau, del equipo de consultores.

Luego de las presentaciones respectivas, se realizó una sesión de preguntas y respuestas en la que los participantes expresaron sus comentarios, inquietudes y recomendaciones con relación al Proyecto. Los principales aportes se presentan seguidamente:

1. **Consulta sobre los tipos de préstamos que se contemplan como parte del apoyo del BID.**

   R: El Ministerio de Ambiente responde explicando el rol de CONAGUA y de MiAmbiente en temas de saneamiento. Explica los contactos con el Patronato de Portobelo y hace referencia al préstamo hermano del INAC que atiende la parte cultural de Portobelo y el Casco, mientras que este préstamo se enfoca en otros temas.

   Uno de los asistentes, lanchero, señala que les gustaría que incluyeran un muelle para San Fernando, de alrededor de 25 pies, para atender a los turistas, lo que le serviría al Patronato para llevar materiales y personal.

2. **Residente de Nuevo Tonosí y vecina del Proyecto (posee finca agroganadera) comenta**:

   Hace mucho tiempo que nos hablan de proyectos. Como productores no tenemos acceso porque con esa vía (camino rural) no podemos pasar. Prometieron que se iba a hacer la carretera, pero nada, también que iban a hacerle las puertas de hierro al vecino y nada.

   Tienen que fijarse qué clase de personas ponen a trabajar en el Proyecto. Ese lugar se convirtió en un cementerio, se robaron todo el material, como comunidad quedamos mal. En mi finca quedaron en colocar tubos. Mi finca está donde está la toma. Allí se han matado vacas que han caído al precipicio por la forma como dejaron ese lugar anteriormente. Eso nos causa pérdidas y ningún beneficio. En Nuevo Tonosí, gracias a Dios, tenemos agua de acueducto rural y lo mantenemos nosotros mismos, no de esta toma. Mire esta reunión, hay más gente de afuera del pueblo de Portobelo, que del mismo Portobelo.

3. **Lanchero consulta y comenta**: **¿Qué compañía va a trabajar?**

   No debe ser cualquiera, que a los dos-tres meses no le pagan a los empleados y quedamos nosotros con el mismo problema. Se ha hecho este proyecto hace años y ahora, aunque se recibe algo de agua, pasamos varios días sin agua, porque la toma está mal.

4. **Educadora pregunta y comenta: He vivido en Nuevo Tonosí y Portobelo. La calidad del agua es pésima en Portobelo. En Nuevo Tonosí se preocupan por la calidad, la limpieza. Ahora pregunto: ¿se va a beneficiar a todos con la misma calidad de agua?**

   R: El Ing. Chue responde que se realizó una evaluación de lo ejecutado anteriormente. La intención es mejorar lo que hay. Se determinó que hace 12 años se había licitado una planta mucho más grande y, en el interín, se redujo a la mitad. La toma no tiene capacidad para lo que se había diseñado anteriormente. Esto no va a cambiar hasta una segunda fase. Lo más delicado es la calidad del agua, por eso se va a poner una potabilizadora que suplirá a todos los corregimientos por igual. Sin embargo, también hay problemas internos de redes. Las redes nunca se tocaron en ningún proyecto. En la segunda fase, se espera hacer un puente para cruzar a la toma y dar mantenimiento Lo mejor era empezar con la calidad para evitar la contaminación. En teoría debe ser buena calidad para todos. El terreno de la planta está comprado y todo esto se va a rehabilitar. La planta es a presión, no va a caer la presión que viene de la toma. El agua a veces no llega a las comunidades por las tuberías y estaciones de bombeo que están en mal estado. Esto es una segunda fase.

5. **Moradora pregunta: ¿Quién va a administrar el Proyecto?**

   R: El Ministerio de Ambiente responde que se sabe que la comunidad iba a estar molesta por la experiencia previa que vivieron y que hay que ganarse la confianza de la comunidad. El proyecto está financiado por un organismo internacional, por lo que toca cumplir, tanto con la normativa nacional como internacional. En ese sentido, va a darse la verificación por el gobierno nacional y supervisión por el organismo internacional, lo que le da seguridad al proyecto y fortalece el tema de posibles problemas y conflictos durante la ejecución. Las políticas del BID tienen un componente muy fuerte en la parte social. Nos toca tener este intercambio de experiencias y sobre la marcha aclarar las dudas. La primera fase está lista y no queremos esperar a terminar una para iniciar con la otra fase. Ya se está viendo lo de la segunda fase y se tienen contemplado añadir nuevas tomas para la segunda fase y garantizar el suministro los 12 meses del año, así como el tema de la red de distribución. Cumplamos con el primer paso y luego avanzamos a la segunda fase.

   En cuanto al tema de la administración existen varias posibilidades:

- Que el municipio actúe como administrador. La Ley lo permite. Por competencia le corresponde al IDAAN.
- Este proyecto es de corte social. La idea es que todos se beneficien, se empoderen del proyecto y velen por el buen funcionamiento de la planta. Se espera capacitar y concientizar a beneficiarios y determinar cuál es la figura más factible para la buena administración. Nos estamos apoyando con CONAGUA (el funcionario explica qué es CONAGUA). MiAmbiente es solo el canal para que el proyecto se ejecute y estamos apostando al tema de la descentralización para que sea administrado por autoridades y comunidades locales con la asesoría del CONAGUA.

6. **Residente de María Chiquita comenta:**

   María Chiquita y Cacique nunca han tenido agua porque hicieron un sistema de poca capacidad, la tubería madre se revienta toda La red de distribución está mal.

7. **Moradora indica:**

   Las tuberías nuevas solo llegaron hasta Soto. El agua nunca llegó. Las tuberías solo se enterraron y nada más. Tanto MiAmbiente como el Ing. Chue del equipo diseñador señalan que ya determinaron que la tubería hay que cambiarla porque la capacidad no es la adecuada, además de que la forma en que se realizaron los trabajos no es la mejor. Se va a realizar un análisis detallado del sistema. Por lo pronto se va a potabilizar lo que hay y estos problemas se corregirán en la segunda fase. Explican que el Municipio de Portobelo cuenta con algunos fondos que pueden contribuir a mejorar el tema de las estaciones de bombeo y redes. El Alcalde ya está atendiendo el tema en María Chiquita. Se añade que otro de los problemas detectados es que no hay sistema de almacenamiento de agua. También se determinó que, en verano, el caudal baja durante el día, pero que en la noche se bota el agua.

8. **Residente pregunta: ¿A partir de que se comience a construir la Potabilizadora, en cuánto tiempo se recibirá el agua potable? ¿Qué objetivos tienen los hidrantes que se construyeron?**

R: El ing. Chue indica que los hidrantes no funcionan. El Ministerio de Ambiente indica que se espera que el proyecto entre en funcionamiento en alrededor de un año.

9. **Residente comenta:**

Los negocios millonarios que hay en esta zona llenan sus tanques de hasta 20,000 galones de agua y nos dejan sin agua; entre ellos, la marina.

10. **Residente comenta:**

El MINSA debiera estar aquí porque son los encargados de cómo es el estado del agua y las afectaciones que tiene la población, que se enferma por causa del agua o no puede utilizar el agua y tiene que comprarla.

11. **Vecina del Proyecto (propietaria de finca agroganadera) señala:**

Cada vez que hay un aguacero, el río Cascajal se sale de su cauce y baja por la carretera afectando a nosotros, los productores. Nosotros estamos inquietos por el camino de acceso desde la carretera a la toma de agua, que son aproximadamente 7 kilómetros. El camino y malo solo llega desde la entrada de Cascajal hasta la loma. No hemos pedido carretera de asfalto, pero a ustedes les serviría que se tratara de mejorar la accesibilidad a esta área si van a dar mantenimiento a la toma. Nosotros, los dueños de fincas en este sector, estamos dispuestos a ayudar para mejorar este acceso. También resalta que hay un problema de basura en el PNP debido a que las personas van a la cascada y a los ríos del Parque y dejan mucha basura.

R: MiAmbiente señala que la planta incluye mantenimiento por un año y que el tema de los accesos se puede trabajar en el pliego de cargos y se puede hacer algún ajuste para mantenimiento general. El representante de corregimiento de Portobelo señala que ellos gestionaron con el MOP la carretera, a lo cual los moradores indican que eso tiene años sin concretarse.



Figura 10-10. Jornada de Divulgación y Consulta.

10.5.3 Lineamientos del Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias

Objetivos

General

Definir las estrategias y actividades que procuren una gestión de las comunicaciones e imagen del Proyecto, enmarcadas en la comunicación oportuna, clara y transparente, así como en el fortalecimiento de las relaciones con partes interesadas.

Específicos

Los objetivos específicos se encuentran alineados con diferentes formas de comunicación que se recomienda aplicar en el Proyecto:

- **Comunicación Informativa:**
  - Mantener informadas a las comunidades del entorno social del Proyecto sobre las actividades cotidianas, los riesgos, contingencias y el avance del Proyecto.
  - Informar, de forma oportuna y transparente a partes interesadas sobre el Proyecto.
- **Comunicación Educativa:**
  - Orientar a los residentes y usuarios de las vías incluidas en el Proyecto sobre medidas de seguridad vial, con el propósito de reducir los riesgos de accidentes/incidentes con tráfico vehicular y peatonal.
- **Comunicación Relacional:**
  - Implementar un mecanismo de comunicación eficaz para canalizar información, inquietudes y quejas asociadas al Proyecto.
  - Propiciar el diálogo abierto con partes interesadas, sobre los diferentes componentes y avances del Proyecto.
  - Generar visibilidad y opinión favorable al Proyecto, mediante la divulgación oportuna e intercambio de experiencias, a través de medios públicos y participación en reuniones y otros eventos comunitarios.

Partes Interesadas

Las partes interesadas en el Proyecto son todas aquellas personas, grupos, organizaciones y entidades públicas y privadas que, por la naturaleza del Proyecto a ejecutar, pudieran ser afectadas o beneficiadas por este. Este Plan incorporará los resultados del análisis de actores realizado para este EsIA y actualizará esta información periódicamente.

Además de las partes interesadas identificadas, se incorpora los medios de comunicación como relevantes a este Plan.

Principios para la Comunicación con Partes Interesadas

Los principios para la comunicación con partes interesadas del Proyecto se resumen en la siguiente figura.



LENGUAJE: Las comunicaciones serán establecidas en un lenguaje coloquial, culturalmente apropiado, considerando la diversidad de población del área de Proyecto.
ALIANZAS CON ACTORES CLAVES: **Se establecerá alianzas con actores relevantes a nivel local, para expandir las oportunidades de comunicación enfocados en los componentes: informativo y educativo.**
VOCERÍAS: **Se designarán voceros para la comunicación relacional a través de medios de comunicación formal.**
PROCESO: **Las comunicaciones se llevarán a cabo siempre buscando prevenir y atender en forma temprano cualquier situación asociada al Proyecto. Por ello, se implementará de forma sistemática, oportuna, pertinente, transparente y enfocada en la participación informada de partes interesadas**

Fuente: ALC Global, 2018

Figura 10-11. Principios para la Comunicación con Partes Interesadas

Requerimientos de Comunicación de Partes Interesadas

Uno de los aspectos más importante en la implementación de un Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias es tener claro cuáles son los requerimientos de información que tiene cada parte interesada, cuál es el mensaje que se va a transmitir y cómo ese mensaje impacta en los involucrados con el Proyecto. La Tabla 10-16 especifica los requerimientos de comunicación con las diferentes partes interesadas.

Tabla 10-16. Requerimientos de Comunicación de Partes Interesadas con relación al Proyecto.

Parte Interesada	Requerimiento de Información	Expectativa de Mensaje	Impacto en la Imagen del Proyecto
Autoridades	-Avance del Proyecto -Riesgos asociados a conflictos, accidentes, incidentes.	El Proyecto se desarrolla según cronograma, sin contratiempos. No se han producido incidentes ni accidentes y las inquietudes comunitarias han sido atendidas en forma oportuna.	El Proyecto cumple con los requerimientos establecidos en los TdR y contribuye a la buena imagen de la gestión gubernamental
Residentes, Empresarios y Organizaciones locales	-Duración del Proyecto -Afectaciones -Resolución de quejas	El proyecto mantiene informada a la comunidad de las actividades del Proyecto, las que se ejecutan según cronograma. Las afectaciones son notificadas en forma temprana y se apoya a los afectados para reducir los impactos. Las quejas son recibidas, se les da seguimiento y se solucionan en forma oportuna. El proyecto educa sobre los beneficios del sistema y la educación vial.	El Proyecto no ha generado conflictos socioambientales significativos, lo que demuestra una buena gestión comunitaria.
Usuarios de las vías	-Alternativas de movilidad	Se mantiene una señalización vial profusa y pertinente que facilita la movilidad de los transeúntes. Hay letreros que indican los avances de obra colocados en sitios estratégicos de las vías. Se apoya la educación vial comunitaria.	No se han producido accidentes o incidentes asociados al tránsito de vehículos y peatones sobre las vías, por lo que la gestión vial es positiva.
Proveedores de Bienes y Servicios	-Requerimientos de mano de obra -Requerimientos de insumos, materiales y equipos -Servicios a personal de obra	El proyecto divulga a nivel local los requerimientos de bienes y servicios para la obra y mantiene un tablero informativo a la entrada del campamento del Proyecto. El Proyecto colabora con la comunidad para facilitar espacios donde se puede brindar servicios específicos de alimentación al personal de obra, siempre y cuando se cumpla con la normativa de salud.	El proyecto ha utilizado mano de obra local, en un porcentaje aceptable y ha adquirido bienes y servicios, contribuyendo a la economía local y regional.
Medios de Comunicación	-Avances del Proyecto	El proyecto mantiene una red de contactos con los medios de	El Proyecto es abierto y transparente.

Parte Interesada	Requerimiento de Información	Expectativa de Mensaje	Impacto en la Imagen del Proyecto
	-Accidentes/ incidentes -Notificaciones comunitarias	comunicación y comunica en forma oportuna y transparente los asuntos del Proyecto. Voceros autorizados hacen uso de los medios en forma periódica.	
Afectados	-Afectaciones -Medidas de mitigación, compensación y restitución	El proyecto desarrolla, en forma preventiva, acciones de comunicación e interacción con afectados y consensua con ellos las medidas a implementarse para minimizar los impactos causados por el Proyecto	El Proyecto identifica y atiende, en forma oportuna y justa, las afectaciones causadas, evitando conflictos comunitarios.

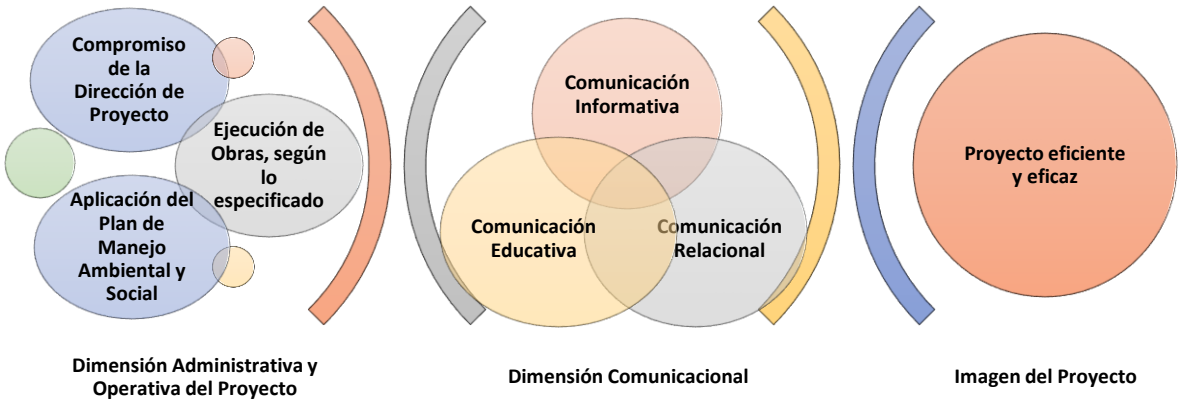
Fuente: Golder-ALC Global, 2020.

Estrategia de Comunicación

Con el fin de cumplir con los objetivos propuestos, la estrategia de comunicación estará entrelazada con las relaciones comunitarias para dar funcionalidad al proceso comunicativo. Por ello, se plantea como estrategia general, el abordaje orientado a tres tipos de comunicación, como se ha venido mencionando previamente:

- **Comunicación Informativa:** divulga información del Proyecto, a diferentes tipos de actores, con frecuencia que varía según el tipo de comunicación y con niveles de profundidad diferenciadas, según el público objetivo. Está enfocada en la divulgación.
- **Comunicación Educativa**: promueve la participación de partes interesadas y su involucramiento con el Proyecto, mediante la interacción basada en temas de interés mutuo: la salud comunitaria y la seguridad vial.
- **Comunicación Relacional:** es dialógica, fomenta el intercambio de ideas, inquietudes, recomendaciones, quejas con relación al Proyecto. Promueve las relaciones entre partes interesadas y estimula la retroalimentación. Se da de manera directa, a través de vocerías o gestores responsables del relacionamiento comunitario y la atención de quejas, o de forma indirecta, a través de la divulgación de información a través de medios tradicionales y redes sociales, que pueden provocar retroalimentación de la ciudadanía.

Para poder ser efectivas y eficaces, estas estrategias deben interconectarse, como se muestra en la siguiente figura.



Fuente: ALC Global, 2018 (derechos reservados).

Figura 10-12 Proceso Estratégico de la Comunicación para el Proyecto

Mecanismos de Comunicación

Los mecanismos de comunicación contribuyen a facilitar la implementación de la estrategia de comunicación, según la dimensión comunicacional a la que hacen referencia. Estos mecanismos se apoyan en canales y espacios comunicativos para la comunicación efectiva y eficiente con partes interesadas. Una adecuada comunicación incide en la percepción de partes interesadas sobre el Proyecto y en la reducción de probabilidad de accidentes, incidentes y conflictos con las comunidades circundantes al Proyecto. Los principales mecanismos propuestos, según parte interesada se presentan seguidamente.

Tabla 10-17. Mecanismos de Comunicación con Partes Interesadas.

Parte Interesada	Mecanismo de Comunicación	Responsables
Residentes y Empresarios del área de influencia	-Mural/tablero -Conversación cara a cara -Visitas domiciliarias -Teléfono -Correo electrónico -Redes Sociales	Equipo socioambiental del Proyecto Voceros autorizados

Parte Interesada	Mecanismo de Comunicación	Responsables
	-Volantes/notificaciones -Brochures -Radio -Sistema de atención de solicitudes, quejas y reclamos -Pancartas -Charlas -Campaña de educación vial -Campaña de educación para la salud	
Autoridades y organizaciones	-Reuniones de información, consulta y concertación -Teléfono -Correo electrónico	Voceros autorizados
Usuarios de las vías	-Señalización vial -Brochures/Volantes de educación vial -Redes sociales -Radio	Gestor autorizado
Trabajadores del Proyecto	-Buzón para comunicaciones internas -Conversatorios/Inducciones -Charlas de SySO, Educación Ambiental y Vial -Teléfono -Correo electrónico	Recursos Humanos Equipo socioambiental y de SySO
Proveedores	-Reuniones informativas -Entrevistas -Teléfono -Correo electrónico	Compras
Afectados	-Interacción cara a cara -Sistema de atención a quejas	Voceros autorizados Equipo socioambiental

Fuente: WOOD-ALC Global, 2018.

Se deberá definir un cronograma de ejecución de actividades de comunicación entre el Contratista de la Obra y el Organismo Ejecutar e incorporar las autoridades locales para asegurar la efectividad de este Plan.

Relaciones Comunitarias

Las Relaciones Comunitarias forman parte integral de la gestión socioambiental del Proyecto, ya que su adecuada gestión contribuye a prevenir y mitigar los efectos adversos que se pueden generar en los espacios sociales de actuación a nivel local, tanto de naturaleza ambiental, como social y económica, reduciendo los riesgos potenciales de conflictos.

En su componente de relaciones comunitarias, este Plan se enfoca hacia una eficiente y transparente relación con partes interesadas, especialmente a nivel local, a través de la divulgación oportuna de información sobre el proyecto y sus actividades, el cumplimiento de las medidas estipuladas en el Plan de Manejo Ambiental y Social y el trámite y solución, a tiempo, de las posibles quejas o sugerencias que pudieran emanar de la población.

Para que sea efectivo, el PRC deberá ser aplicado desde el inicio y durante toda la vida útil del proyecto.

Objetivo General

El objetivo central que sustenta el diseño e implementación del componente de Relaciones Comunitarias de este Plan es identificar, analizar y administrar eficientemente las variables e indicadores de los aspectos sociales clave relacionados con la ejecución del proyecto a fin de maximizar los potenciales impactos positivos y reducir - o en su defecto eliminar – los eventuales impactos adversos que se puedan presentar a partir de la ejecución del proyecto y que pudieran afectar a partes interesadas.

Objetivos Específicos

- Establecer buenas relaciones con partes interesadas, fundamentadas en la confianza mutua entre las partes, mediante la provisión oportuna de información relevante y transparente acerca del proyecto, sus avances y proyecciones.
- Fortalecer los procesos de toma de decisiones del proyecto y su capacidad de gestión, garantizando la identificación de las preocupaciones, opiniones y sugerencias de la población, mediante el establecimiento de mecanismos de comunicación y consulta de doble vía, que establezca un balance apropiado entre las expectativas de la población y la

capacidad del promotor/contratistas para generar beneficios y evitar/reducir impactos a nivel local.

- Prevenir o minimizar los riesgos e impactos sociales negativos y maximizar los impactos sociales positivos asociados al desarrollo del proyecto, enfocándose en la sostenibilidad ambiental y social, en un marco de deberes y derechos, con respeto a la ley, a la población y al medio ambiente.
- Detectar tempranamente las posibles causas de conflictos o disturbios sociales para procurar su inmediata atención, enfatizando la prevención.

Niveles de Actuación

Las actividades claves de relaciones comunitarias y que podrán ser ampliadas u optimizadas en conjunto, entre el Organismo Ejecutor y el Contratista de la Obra, se sintetizan en el siguiente cuadro.

Tabla 10-18. Actividades Claves de Relacionamiento Comunitario durante el desarrollo del Proyecto.

Fase	Elementos relevantes	Actividades
Planificación	Manejo de percepciones y expectativas de grupos de interés	Coordinación interinstitucional Información y Consulta durante el EsIA (reuniones, jornadas, entrevistas, grupo focal)
Construcción	-Acuerdos -Manejo de Quejas y Expectativas -Reducción de potencial de conflictos -Manejo de impactos y monitoreos ambientales -Cumplimiento de Planes asociados a la ejecución del Proyecto -Relacionamiento comunitario y comunicaciones -Procedimiento de contrataciones -Código de conducta -Seguimiento y control	Coordinación interinstitucional Reuniones periódicas con autoridades locales y otros actores claves Notificación de afectaciones por vía escrita y a través de medios de comunicación y redes sociales Atención oportuna de quejas y solución expedita Visitas domiciliarias cuando sea necesario Participación en eventos, reuniones comunitarias Charlas de inducción al personal de la obra Educación vial comunitaria Diálogo periódico con finqueros del área de influencia del Proyecto

Fase	Elementos relevantes	Actividades
Operación	-Aplicación del Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias	Informes anuales de gestión de la planta presentados a partes interesadas. Atención oportuna a quejas y solución expedita Divulgación de información oportuna en prevención a conflictos.
Cierre	-Información sobre motivos de cierre	Coordinación interinstitucional Mesas de trabajo con partes interesadas

Fuente: Golder-ALC Global, 2020.

Responsabilidades

La responsabilidad de la aplicación del Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias recae sobre la Dirección del Proyecto y su equipo socioambiental.

Seguimiento y Evaluación

El seguimiento al Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias ocurrirá a nivel interno y será documentado en los informes mensuales y el Informe de Cumplimiento Ambiental del Proyecto, con evidencias de la gestión (registro fotográfico, lista de asistencia, material de divulgación utilizado, registro de quejas, entre otras). Será responsabilidad del equipo socioambiental mantener los registros pertinentes. Se requerirá la colaboración del equipo de seguridad y salud ocupacional para documentar accidentes/incidentes y cualquier otra situación relevante que pueda incidir sobre las relaciones comunitarias y los requerimientos de información para divulgación.

La evaluación de la eficiencia y eficacia del Plan estará bajo la responsabilidad de auditor externo asignado por el organismo ejecutor y el organismo financiador.

Lineamientos para la Recepción, Manejo, Seguimiento y Cierre de Quejas

Los contratistas asignados a la ejecución de la obra deberán contar con un espacio accesible a partes interesadas y personal especializado encargado de brindar información acerca del proyecto, atender consultas y/o reclamos o cualquier otro requerimiento comunitario. Adicionalmente, el promotor de la obra deberá asignar personal para asegurar un estrecho seguimiento a los asuntos sociales del proyecto y al cumplimiento del contratista, e intervenir, cuando sea necesario, para garantizar las buenas relaciones comunitarias.

Durante la fase de operación y cierre será responsabilidad del operador del Proyecto ofrecer las mismas facilidades a partes interesadas.

Es de primordial importancia, divulgar a la comunidad los mecanismos de comunicación, tanto con promotores como con contratistas, especialmente a través de los mecanismos establecidos localmente, como pueden ser la Junta Comunal y las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales que sirven como voceros comunitarios. Además, se debe ofrecer espacios alternativos para la recepción de consultas y/o quejas, entre los que destacan: número de teléfono habilitado y un correo electrónico.

Los procedimientos para la presentación de consultas y/o quejas deben estar a disposición de las autoridades locales de cada comunidad. Debe tomarse en cuenta, sin embargo, que la interacción cara a cara es fundamental.

La atención a los afectados por causa del proyecto es prioritaria y debe ser manejado a través de un conocimiento claro de quienes serán afectados y las formas de comunicación más factibles, las que deberán ser consensuadas con ellos. Todos estos mecanismos deberán estar disponibles a lo largo de la vida del Proyecto.

Registro

El personal asignado para atender los asuntos comunitarios durante el desarrollo de la obra, deberán registrar todas las visitas, llamadas telefónicas, denuncias o comentarios escritos producidos a través de notas, correos electrónicos o teléfonos o en persona, en campo. Este registro de comunicaciones deberá contener como mínimo:

- Sitio donde se recibió la comunicación
- Fecha y Hora de la comunicación
- Nombre, número de cédula y número de teléfono del informante
- Comunidad a la que pertenece el informante
- Descripción de la consulta, queja, solicitud y/o comentario

- Nombre de la persona que tramitó la comunicación
- Respuesta brindada por el personal que atendió la comunicación
- Nombre de la persona y oficina a la cual se traslada la información para continuar el proceso.
- Proceso de seguimiento
- Cierre de queja y nivel de satisfacción del reclamante.

Los procedimientos básicos por seguir por parte del personal encargado de relaciones comunitarias para el registro documental del proceso de relacionamiento comunitario deben incluir:

- Emitir mensualmente un informe de las consultas, quejas, solicitudes y/o comentarios de la población recibidas, su estado de avance y si hubo resolución de éstas. Este informe debe incorporarse en el Informe Mensual del Proyecto.
- Presentar un informe al finalizar la fase de construcción sobre la gestión de relaciones comunitarias a las instancias pertinentes (autoridades reguladoras, locales, promotor del proyecto).
- Presentar dentro del Informe Anual del Proyecto, para la fase de operación las estadísticas sobre la aplicación de este mecanismo.

Resolución de Conflictos

El conflicto social es un proceso complejo que se produce cuando alguna parte interesada en el Proyecto puede percibir que sus posiciones, intereses, objetivos, valores, creencias o necesidades son contradictorios a los de una acción particular. Ocurre con frecuencia ante una modificación o transformación a la realidad social, económica, política o ambiental conocida, producto de factores como: incertidumbre, temor al cambio, experiencias previas, fragilidad del entorno y otras. Un conflicto potencial no necesariamente se debe percibir como situación de tensión o crisis, pero puede llegar a serlo si no se maneja apropiadamente.

A través de un inventario de conflictos potenciales que pudieran surgir con relación al proyecto, se puede identificar escenarios y causas de conflictos reales y potenciales entre diferentes actores, aún dentro de grupos de interés afines. De este modo, se pueden visualizar conflictos dentro y entre comunidades, entre éstas y el Estado o las empresas, entre otros, así como los posibles mecanismos de prevención.

En la República de Panamá, los métodos de resolución de conflictos están debidamente normados a través del Decreto Ley 5 de 8 de julio de 1999 "*Por el cual se establece el Régimen General de Arbitraje, de la Conciliación y de la Mediación*" (Gaceta Oficial 23837 de 10 de julio de 1999) y el Resuelto 106-R 56 de 30 de abril de 2001 del Ministerio de Gobierno y Justicia "*Por el cual se dictan algunas disposiciones para dar cumplimiento al Decreto Ley No. 5 de 8 de julio de 1999*" (Gaceta Oficial 24296 de 8 de mayo de 2001), que reglamenta la inscripción de la idoneidad profesional a los mediadores y crea el Registro de Mediadores dentro del mencionado Ministerio de Gobierno y Justicia.

Además, el organismo financiador BID, cuenta con un documento orientador sobre Consulta Significativa con Partes Interesadas (2017) que puede contribuir a guiar el proceso de interacción con partes interesadas sobre este tema.

La Tabla 10-19 presenta los principales métodos de resolución de conflictos. Sin embargo, el abordaje de estos, asociados al Proyecto, deberá consensuarse entre el organismo ejecutor, el contratista y el futuro operador, para que se produzca bajo un mismo esquema de actuación, con el interés de generar credibilidad en el proceso.

Tabla 10-19. Métodos de Resolución de Conflictos.

Método de Resolución de Conflicto	Descripción
Negociación	Encuentro de las partes, intercambio de pareceres, puntos de vista y argumento, de manera abierta y frente a frente. No requieren presencia de terceros. Acuerdos pactados entre las partes.
Arbitraje	Requiere de un tercero neutral, denominado árbitro, quien determina el sentido de los acuerdos y conclusiones del proceso.

Método de Resolución de Conflicto	Descripción
	Si cada parte nombra a un árbitro se debe designar un tercero. Es un procedimiento formal determinado por ley.
Conciliación	Dos partes involucradas son asistidas por un tercero, denominado conciliador, que facilita la comunicación y busca puntos de convergencia para convenir acuerdos o procesos para resolver el conflicto.
Mediación	Encuentro de las partes ante un tercero, denominado mediador, quien opera como conciliador, pero no condiciona ni define el sentido de los acuerdos entre las partes. Solo facilita el proceso de intercambio.
Diálogo Facilitado	Es un medio alternativo usado en materia ambiental, en el que se busca consensos en torno a puntos de divergencia entre las partes. Se cuenta con un agente especializado para catalizar posiciones y facilitar la comunicación e información entre las partes. El agente no toma partido ni influye entre los acuerdos.

Fuente: Golder-ALC Global, 2020.

10.6 Plan de Prevención de Riesgos

El Plan de Prevención de Riesgos atiende a las medidas específicas que pueden contribuir a prevenir los potenciales riesgos que pudieran surgir por causa del proyecto. Dentro de este acápite, se incorpora, en cumplimiento a las políticas de salvaguardas del BID, el Plan de Gestión de Desastres Naturales.

Además de las regulaciones que se presentan en este PMA, el contratista deberá cumplir con la normativa establecida por la Caja de Seguro Social (C.S.S), Decreto ejecutivo No. 2 del 15 de febrero de 2008, ya que el promotor de este proyecto velará para que todas las actividades se desarrollen dentro de las normativas ambientales vigentes.

La secuencia metodológica general que se utilizó para la identificación y valoración de riesgos fue la siguiente:

- Identificación de las amenazas naturales o exógenas, y tecnológicas o endógenas para las diferentes fases del Proyecto.
- Establecimiento de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas.
- Evaluación de la vulnerabilidad de los elementos del entorno (área de proyecto y AID) y del proyecto.
- Análisis y calificación de los riesgos identificados en las diferentes fases.
- Definición de los lineamientos del Plan de Prevención de Riesgos.

Descripción de amenazas

Las amenazas para el AID del proyecto en las fases de construcción y operación se dividieron en dos tipos:

- Amenazas naturales y humanas hacia el proyecto (amenazas exógenas) y
- Amenazas del proyecto hacia el medio ambiente natural y social (amenazas endógenas).

En el caso de las amenazas exógenas, son las que se pueden presentar por fuera del proyecto y que no dependen directamente de la ejecución de este. Se les puede denominar también como amenazas externas; las amenazas endógenas por su parte son las que se pueden presentar dentro del proyecto y están relacionadas directamente con su ejecución.

Las amenazas ambientales y sociales del Proyecto están asociados a la naturaleza, a la gestión de las actividades del Proyecto y al manejo de las relaciones con partes interesadas y la comunidad. En este acápite se incorporan las medidas de prevención asociadas a estas amenazas, las cuales fueron enunciadas en el Capítulo 9 de este estudio.

Para la efectiva implementación de este Plan se requiere el compromiso efectivo del Organismo Ejecutor, contratistas y subcontratistas. Se requiere, también, trabajar arduamente en la capacitación de todo el personal de obra, de forma tal que se logre el empoderamiento de los equipos de trabajo sobre la importancia de cumplir con este Plan y el PMA en general.

Objetivo del Plan de Prevención de Riesgos

Evitar la afectación a la población local, personal de obra, biodiversidad y recursos naturales por causa de las actividades del proyecto o situaciones fortuitas que pudieran presentarse durante su ejecución.

Medidas para prevenir los riesgos durante las diferentes fases del Proyecto

Con base en la evaluación de riesgos ambientales y sociales realizada en el Capítulo 9, se presenta seguidamente las medidas principales aplicables para cada riesgo identificado. Cabe señalar que estas medidas se complementan con las medidas generales establecidas en este PMA. De igual manera, si bien el principal riesgo en la zona pudiera estar asociado a inundaciones se considera también los riesgos por deslizamientos y sismos, considerando antecedentes previos de la región.

Tabla 10-20. Medidas de Prevención de Riesgos.

Riesgo	Ubicación	Medidas preventivas	Fase en que puede ocurrir un evento	Responsable de la gestión
RIESGOS POR DESASTRES NATURALES				
Inundaciones Deslizamientos Sismos	Vías aledañas al Proyecto Sitio de Planta potabilizadora	Seguir la secuencia de Contingencias Emitir alertas tempranas al personal de obra. Evacuar el área de Proyecto No tratar de acceder al Proyecto en caso de un evento. Obtener información de SINAPROC previo al reingreso al área	Todas las fases	Ingeniero residente, capataz o personal de SySO. Operador Jefe de Turno Jefe de Obra, capataz o personal de SySO
RIESGOS POR GESTIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO				
Accidentes/ incidentes ocupacionales	-Frentes de obra -Planta en Operación	Aplicación de la normativa de seguridad y salud ocupacional, según normas del MINSA, CSS y MITRADEL Asignar responsable de SySO en las diferentes fases del Proyecto Realizar evaluaciones periódicas para potenciar acciones correctivas y oportunidades de mejora	Todas las fases	Ingeniero Residente Operador Jefe Jefe de Obra
Enfermedades ocupacionales	Frentes de Obra Planta en Operación	Aplicar Plan de Seguridad y Salud Ocupacional Realizar inducción y capacitación en salud ocupacional, prevención de zoonosis.	Todas las fases	Ingeniero Residente Personal de SySO Capataz Operador Jefe Jefe de Obra Capataz
Contaminación al aire (por	Frentes de Obra	Aplicar Plan de Gestión de Residuos	Construcción y Cierre	Capataz

Riesgo	Ubicación	Medidas preventivas	Fase en que puede ocurrir un evento	Responsable de la gestión
material particulado y ruido)		Cumplir con la normativa vigente sobre niveles permisibles de ruido ambiental y ocupacional		Jefe de Obra
Contaminación al Suelo y Agua	Frentes de Obra a los Alrededores de la Planta en Operación	Aplicación del Plan de Gestión de Residuos	Todas las fases	Capataz Operadores Jefe de Obra
Afectación a biodiversidad	Frentes de Obra	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Código de Conducta Educación Ambiental	Construcción y Cierre	Ingeniero Residente Capataz Equipo Socioambiental Jefe de Obra
Accidentes/ incidentes viales	Vía Portobelo-Nombre de Dios y camino rural de acceso	Aplicación del Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico	Construcción	Responsable de SySO Operario Jefe de Equipos
RELACIONES CON LA COMUNIDAD				
Conflictos Sociales	Comunidades del área de influencia directa e indirecta del Proyecto	Implementación del Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias Procedimiento de Quejas	Todas las fases	Organismo Ejecutor Responsable asignado del Contratista

Fuente: Golder-ALC Global, 2020.

A continuación, se describen brevemente cada uno de los riesgos:

- **Inundaciones**: este riesgo ocurre por la presencia de fuertes lluvias en zonas de planicie, con desbordamiento de diversos cursos de agua, incluyendo el río Cascajal hacia su tramo bajo. Este tipo de eventos ha ocurrido en la zona históricamente causando el cierre temporal de las vías aledañas al Proyecto.

- **Deslizamientos**: Si bien en el área de proyecto no se prevé que puedan ocurrir deslizamientos, la zona de Portobelo es propensa a este riesgo, por lo que debe considerarse.
- **Sismos**: Todo el país se encuentra en una zona propensa a sismos periódicos, lo que debe ser tomado en cuenta dentro de este plan.
- **Accidentes/incidentes ocupacionales**: las actividades de obra, en las diferentes fases del proyecto, conllevan diversos tipos de riesgos a la seguridad del personal de obra, los cuales pueden ser de tipo ergonómico (por ejemplo, postura, cargas), como físicos (golpes, torceduras, heridas, por ejemplo), mecánicos (mal estado de equipos y vehículos, entre otros) y otros.
- **Enfermedades ocupacionales**: la interacción entre los trabajadores, la presencia de residuos y desechos, pudieran causar enfermedades infectocontagiosas. De igual manera, al encontrarse el Proyecto dentro del Parque Nacional Portobelo pudiera producirse enfermedades por picaduras de insectos o mordeduras de animales silvestres, causando zoonosis.
- **Contaminación al aire**: la presencia de equipos y materiales en los frentes de obra podrían causar emanaciones al aire de material particulado (principalmente polvo).
- **Contaminación al suelo y agua**: el derrame de hidrocarburos, desechos líquidos de solventes, pinturas, así como efluentes de letrinas, tanque séptico, alimentos líquidos, residuos domiciliarios, lodos y otros elementos, pueden contaminar el suelo y agua en las diferentes fases del proyecto.
- **Afectación a la biodiversidad**: la presencia de personal de obra, así como el ruido producido por los equipos y actividades varias del proyecto, pueden provocar perturbación a la fauna y consecuente desplazamiento. De no respetar los linderos y normas del proyecto y adentrarse en el PNP, se pudiera producir afectación por manejo inadecuado de residuos/desechos, extracción de especies, entre otras.
- **Accidentes/incidentes viales**: la movilización de vehículos y equipos a través de la carretera entre Portobelo y Nombre de Dios pudiera causar accidentes o incidentes con

otros transeúntes, tanto de vehículos como peatones. Adicionalmente, en el camino rural de acceso al proyecto, las actividades de protección a la línea de aducción, así como las excavaciones para la instalación de tuberías podrían causar interferencias en la vialidad, afectando a los vehículos y peatones que esporádicamente pasan por esta vía hacia fincas que se ubican en este entorno.

- **Conflictos sociales**: las expectativas sobre el Proyecto que se perciben en la población local que espera, no solo la solución del problema a la calidad del agua potable, sino a su suministro podría causar conflictos de no ser desarrollado un adecuado plan de comunicaciones y relaciones comunitarias. Adicionalmente, la contratación de mano de obra local es otro de los temas que pudiera desembocar en conflictos, de no ocurrir esta contratación. Otro de los posibles conflictos pudiera producirse con los finqueros que se localizan en el entorno cercano al Proyecto, debido a que pudiera verse afectada su movilidad en algunos momentos por las actividades del Proyecto. En caso de que los trabajadores de la obra no cumplan con el Código de Conducta y realicen actividades que afecten la convivencia pacífica con la población local, se pudiera también causar conflictos con la comunidad. De ocurrir accidentes o incidentes que involucren a la comunidad y que no sean debidamente manejados, podría ser este otro factor generador de conflicto social. Las demoras en la finalización de la obra, sean o no atribuibles al Proyecto, considerando las experiencias negativas previas sobre un proyecto similar, es otra de las potenciales causas de conflicto social. En caso de cierre, se pudieran generar conflictos con la comunidad por el rechazo al cierre de la Planta Potabilizadora.

Normativa aplicable para la prevención de riesgos

- Normativa establecida por la Caja de Seguro Social (CSS).
- Decreto Ejecutivo No. 2 del 15 de febrero de 2008, por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.
- Resolución No. CDZ-003/99 sobre el Manual Técnico de Seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de los productos derivados del petróleo.
- Resolución No.26 de 2003, por la Cual se ordena la publicación en La Gaceta Oficial los Capítulos I, II y III Del Reglamento General de las Oficinas de Seguridad. G.O. 24951.

- Ley No. 8 de 16 de junio de 1987, Por la Cual se Regulan Actividades Relacionadas con los Hidrocarburos.
- Norma 106. Cloro, Química, Productos Químicos para uso Industrial la Dirección General de Normas y Tecnología Industrial. Ministerio de Comercio e Industrias.
- Ley 41 de 1 de julio de 1998, Gaceta Oficial Nº 23,578 de 3 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.”
- Resolución No. 351 de 26 de julio de 2000, mediante la cual se aprueba el Reglamento
- Técnico DGNTI – COPANIT-35-2000, para las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
- Resolución No. 124 de 20 de marzo de 2001, por el cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 de Higiene y Seguridad Industrial.
- Resolución DG-0025-98, de 20 de junio de 1998, por medio del cual se adoptan Normas de Emisión e Inmisión para el Control Ambiental en las Instalaciones de Generación y Transmisión y Distribución Eléctrica del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación.
- Guías para la calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud. Salud Ambiental Urbana, Organización Mundial de la Salud Ginebra, Suiza
- DGNTI-COPANIT 43-2000 Higiene y Seguridad Industrial: Condiciones de Higiene y Seguridad para el Control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo.

Responsabilidades

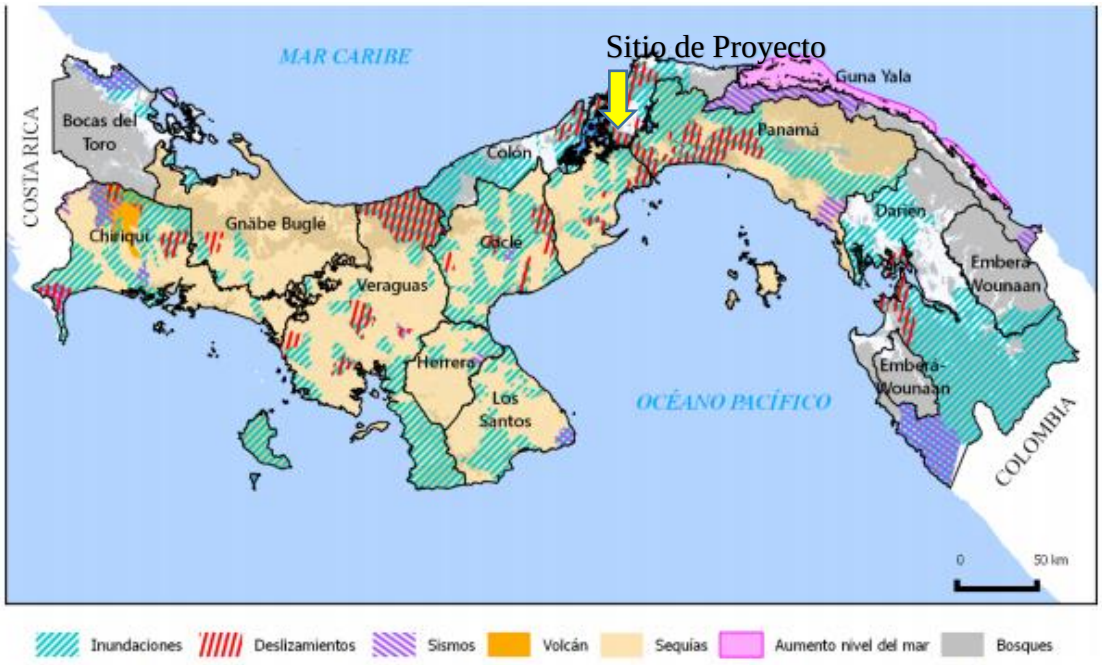
Como se estableció en el cuadro anterior, las responsabilidades para la aplicación del Plan de Prevención de Riesgo recaen sobre el equipo técnico-operativo que se encuentra directamente en sitio de obra, bajo la supervisión del Organismo Ejecutor, persona asignada del Contratista y la fiscalización de la autoridad competente (MINSA, MITRADEL, CSS, ATTT, Ministerio de Ambiente).

Cabe destacar que el contratista tiene la responsabilidad de complementar este Plan con todas las medidas que considere apropiadas para evitar riesgos inherentes al Proyecto.

Como parte de esta sección del EsIA se incorpora, en cumplimiento con la normativa del BID, un Plan de Gestión de Desastres Naturales.

10.6.1 Plan de Gestión de Desastres Naturales

A partir de la información suministrada en el *Mapa de zonas de amenaza por lahar en el Volcán Barú, USGS/USAID/SENACYT, 2008; Atlas de las tierras secas y degradadas de Panamá, ANAM, 2008; Climate Change and displacement in the Autonomus Region of Guna Yala, The Peninsula Principles in Action, 2014*, se describen los principales riesgos a desastre natural que pueden ocurrir en la zona. Son indicados todos los probables, sin embargo, es importante destacar que esta es una zona con pocos escenarios de desastres naturales en los últimos 50 años. De igual manera, se destaca que, en la zona aledaña al Proyecto el principal riesgo de desastre natural está asociado a inundaciones, lo que está indicado en el mapa que se muestra seguidamente.



Fuente: elaborado por el autor a partir de la base de datos Desinventar; Mapa de zonas de amenaza por lahar en el Volcán Barú, USGS/USAID/SENACYT, 2008; Atlas de las tierras secas y degradadas de Panamá, ANAM, 2008; Climate Change and displacement in the Autonomus Region of Guna Yala, The Peninsula Principles in Action, 2014.

Fuente: https://usma.ac.pa/wp-content/uploads/2018/01/revista-ipc-5-gordon-1.pdf

Figura 10-13 Mapa de Riesgos de la República de Panamá.

El área del proyecto se encuentra a unos 400 metros del Río Cascajal, lo que indica que el principal riesgo latente en el área es por inundaciones, pese a que en la zona no se ha reportado a la fecha incrementos del nivel del río que lleguen a las viviendas existentes en el AID del Proyecto.

De igual manera, el proyecto se encuentra a unos 7 kilómetros de la playa más cercana y por los bajos niveles de la zona, en el caso de un tsunami podría verse afectada. Sin embargo, este riesgo tiene una muy baja probabilidad de ocurrencia y nunca se ha dado en esta zona.

El área del proyecto se caracteriza por poseer una topografía muy plana, pero con pendientes pronunciadas cercanas. Sin embargo, en el mapa de riesgos por deslizamientos, la zona muestra una baja probabilidad de ocurrencia.

Con respecto al clima, en el área del proyecto suelen ocurrir tormentas eléctricas esporádicas, pero no se han reportado casos de incidentes en personas.

En el siguiente punto, se realizará una valoración de los riesgos naturales con mayor probabilidad en la zona siendo estos inundaciones y sismos (al ser Panamá una región de alta actividad sísmica, de magnitud baja a moderada, se requiere este análisis).

Categorización de los eventos adversos

La siguiente matriz muestra la metodología para la valoración de riesgos de desastres naturales asociados al Proyecto.

Tabla 10-21. Matriz metodológica de valoración riesgos de desastres naturales.

AMENAZAS		PROBABILIDAD DEL SINIESTRO	GRAVEDAD DE LA CONSECUENCIA							VALOR DEL RIESGO	VULNERABILIDAD	MEDIDAS DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA
			Vic	Amb	Ope	Eco	Ima	Inf	Valor Global			
Amenazas Naturales: Son aquellos elementos del medio ambiente que son peligrosos al hombre y que están causados por fuerzas extrañas a él"	En esta columna se indican las principales amenazas naturales identificadas.	Es la calificación que se le da a las amenazas de acuerdo con la probabilidad de ocurrencia como se especifica en la tabla de categoría de frecuencia que va de la escala de 1 a 6.	A cada escenario se tiene una calificación como se especifica en las tablas de valoración de cada uno de ellos, en el procedimiento de evaluación de amenazas y vulnerabilidad. Víctimas, Ambiente, Operación, Económico, Imagen, e información de la organización estos criterios se califican cada uno de la escala (1: Insignificante hasta 50 que se califica como catastrófica.) para determinar el valor Global de la gravedad de las consecuencias							El valor del riesgo resulta de la multiplicación del valor de la probabilidad por el resultado global de la consecuencia	El valor de la vulnerabilidad es el valor del riesgo dividido por 300 (valor máximo teórico del riesgo)	Son todas las estrategias y controles que se proponen para disminuir la vulnerabilidad de cada amenaza que se tiene evaluada.

Fuente: Adaptado por el Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

A través del citado método de valoración se obtuvo los siguientes valores:

Tabla 10-22. Resultados de la valoración de riesgos de desastres naturales para el Proyecto.

IMPACTO DE SIGNIFICANCIA ALTA			IMPACTO DE SIGNIFICANCIA MEDIA								IMPACTO DE SIGNIFICANCIA BAJA	
AMENAZAS		PROBABILIDAD DEL SINIESTRO	GRAVEDAD DE LA CONSECUENCIA							VALOR DEL RIESGO	VALOR DE LA VULNERABILIDAD	MEDIDAS DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA
			Vic	Amb	Ope	Eco	Ima	Inf	Valor Global			
Amenazas Naturales	Inundaciones	4	30	20	30	10	20	10	22	88	29.33%	Medidas de prevención ante inundaciones
	Sismo	4	20	20	30	10	20	10	19	76	25.33%	Medidas de prevención ante sismos

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Objetivos

General

Definir las principales acciones a ejecutar durante un desastre natural en el área del proyecto Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora Paquete para el Distrito de Portobelo.

Específicos

- Establecer medidas preventivas en el caso de inundaciones o sismos
- Definir medidas para reducir los riesgos asociados a inundaciones o sismos en el área del proyecto.
- Establecer los recursos que se requieren para atender estos eventos.
- Determinar un protocolo de acción ante desastres naturales.

Acciones de prevención

Como fue definido anteriormente, los principales riesgos de desastre natural dentro del área del proyecto son sismos e inundaciones por la proximidad del Río Cascajal. Por ello, definir medidas preventivas en el caso de una inundación, para salvaguardar la integridad de los colaboradores será la prioridad de este punto.

Para asegurar la prevención de accidentes durante un desastre natural, se deben considerar las siguientes acciones:

- Establecer contacto al inicio de obra con las principales entidades a cargo de rescates o salvaguarda de las vidas de los pobladores de la zona, con la finalidad de notificar los trabajos a ser ejecutados y el tiempo de duración del proyecto (SINAPROC).
- Crear una brigada de respuesta a emergencia, definiendo los roles de cada integrante, y mantener actualizada periódicamente la organización de la brigada.
- Establecer un procedimiento para el manejo de estos eventos, incluyendo protocolo de comunicaciones internas y externas.
- Mantener en todo momento, y dentro de la obra, un cartel con el número de contacto de las principales entidades de salvaguarda de la vida presentes en la zona.
- Definir las principales rutas de escape externas, en el caso del incremento inesperado del río; o internas, en el caso de un sismo, manteniendo en todo momento dicha ruta de evacuación libre de equipos.
- Comunicar periódicamente (de preferencia mensualmente durante época lluviosa) a los colaboradores sobre las acciones preventivas en caso de una emergencia ante desastres naturales.
- Durante época de lluvia, mantener estrecha comunicación e información actualizada de las principales zonas de posible inundación e implementar procedimiento de comunicación, en el caso de requerirse evacuar el sitio.
- En el caso de suscitarse incidentes telúricos repetitivos, un responsable de la Brigada de Emergencia deberá estar en contacto estrecho con medios de comunicación u otros entes informativos, para conocer de riesgos en la zona y la necesidad de evacuar.

Acciones de reducción

Con la finalidad de reducir la probabilidad de ocurrencia de incidentes que pudieran poner en peligro al personal del Proyecto, se recomienda implementar las siguientes acciones:

- En el caso de que en la zona no existan entidades a cargo de la salvaguarda de la vida de los pobladores, el Proyecto deberá brindar recursos a sus colaboradores para atención primaria del personal que haya sufrido lesiones, a través de una Brigada de Emergencias, la cual debe recibir capacitación periódica.
- Se deberá establecer contacto directo con entidades a cargo del monitoreo de las condiciones meteorológicas de la zona.

Responsabilidades

Las responsabilidades de implementación del Plan de Gestión de Desastres Naturales se presentan seguidamente:

- **Contratista**: proporciona los recursos para la implementación del Plan.
- **Gestores de SySO**: realizan actividades de capacitación al personal del Proyecto, asesoran a la dirección del Proyecto sobre oportunidades de mejoras al plan y evalúan, periódicamente, los riesgos naturales evaluados, rutas de emergencia y otros detalles para su mejora continua.
- **Brigadas de emergencia**: son el primer ente de respuesta ante un desastre natural, establecen contactos con las entidades a cargo de atención de desastres, reciben capacitación e información que transmiten a los equipos de trabajo.
- **Personal de obra:** brindan apoyo a la actualización del Plan, acatan indicaciones de las brigadas de emergencia en caso de desastres naturales.

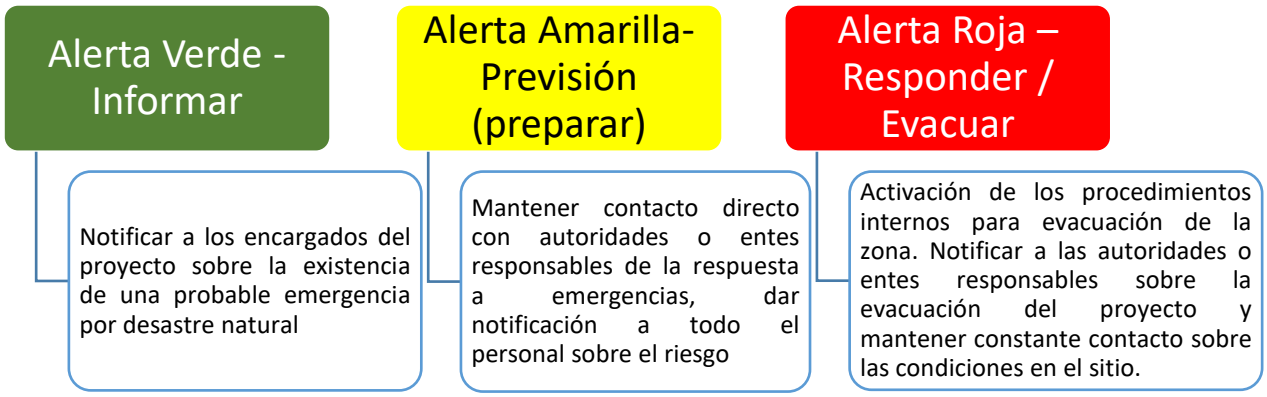
Recursos

La empresa deberá contar con los siguientes recursos esenciales en el área de Proyecto:

- Maletín de primeros auxilios.
- Tabla de inmovilización y traslado de personal lesionado.
- Radio intercomunicador.
- Vehículo 4x4 para traslado del personal lesionado.

Planificación ante Emergencias

Ante la alerta de una emergencia por desastres naturales, se hace imperativo mantener un sistema de comunicación organizado, el cual debe partir de notificar el grado de magnitud del evento, el cual puede ir de una Alerta Verde hasta Alerta Roja. El siguiente cuadro describe el tipo de alertas y los pasos a seguir:



Fuente: Elaborado por Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Figura 10-14. Tipos de alertas por desastres naturales.

La Brigada de Emergencia con el apoyo del equipo de seguridad y salud ocupacional del proyecto estará a cargo de confeccionar y divulgar procedimientos específicos para la notificación de emergencias ante las autoridades o entes involucrados, estableciendo protocolos de notificación indicando la jerarquía de notificación tanto interna como externa.

Será responsabilidad de la Brigada de Emergencias, con el apoyo del departamento de seguridad y salud ocupacional del proyecto, organizar periódicamente simulacros de evacuación ante desastres naturales. En dichos simulacros se deben evaluar la efectividad de evacuación, así como incidentes ocurridos durante la misma, con la finalidad de crear medidas correctivas o preventivas que eviten este u otros incidentes. Esto asegura la actualización permanente de los protocolos de evacuación, así como del plan de emergencias.

Otro pilar de la preparación ante emergencias por desastres naturales será la constante capacitación.

Números de emergencia

El siguiente es un listado de los principales números de emergencia ante desastres naturales:

- Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) – Las Cumbres. Teléfono (+507) 231-4209.
- Estación de Bomberos Luis J. A. Ducret – Colón. Teléfono (+507) 475-3021.
- Hidrometeorología ETESA – Panamá. Teléfono (+507) 501-3800.
- Ambiente y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal – Panamá. Teléfono (+507) 276-2351.

10.6.2 Plan de Gestión de Residuos, Emisiones y Efluentes

En este acápite se presentan las medidas que facilitarán una adecuada gestión de residuos, emisiones y efluentes en el ámbito de las diferentes fases del Proyecto.

La generación de residuos, emisiones y efluentes de diversos típicos suelen ocurrir en las obras de un Proyecto y, dependiendo de su naturaleza, durante su operación también. Por ello, es de suma importancia establecer procesos y controles que aseguren su adecuada gestión para reducir los riesgos de enfermedades infectocontagiosas e hidrosanitarias en las personas que se ven expuestas a los residuos, emisiones y efluentes. De igual manera, su adecuado manejo y disposición contribuyen a evitar la contaminación ambiental.

Objetivos del plan

General

Asegurar el manejo integral de residuos, emisiones y efluentes que pudieran afectar el entorno ambiental y social del Proyecto, en sus diferentes fases.

Específicos

- Identificar los principales residuos, emisiones y efluentes a ser generados por el Proyecto, en sus diferentes fases.
- Establecer medidas generales para el manejo y disposición final de los residuos sólidos, emisiones y efluentes en las diferentes fases del Proyecto

Identificación de los residuos sólidos

Toda obra de construcción genera residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos, cuya disposición final es uno de los principales retos que enfrentan los encargados de obra, principalmente en áreas alejadas.

A continuación, se presentan los principales residuos sólidos que se estima serán generados durante las diferentes fases del proyecto y que fueron mencionados previamente en el estudio.

Tabla 10-23. Posibles residuos sólidos que podría generar el Proyecto.

Fase	Tipo de Residuo	Descripción
Planificación	**Papel**	Restos de papel
	Desechos domésticos	Restos de comida
	Envases	Plásticos, vidrio, aluminio, cartón
Construcción	**Restos vegetales**	Restos de hierba
	Material de excavación	Material edáfico
	Madera	Restos de formaletas o pedazos usados en construcción
	Escombros en general	Restos de bloques, arena, piedra, entre otros
	Metálicos	Restos de carriola, zinc, varillas y otros
	Papel	Restos de cajas de productos comprados
	Envases	Plástico, vidrio, aluminio, otros
	Desechos domésticos	Restos de alimentos

Fase	Tipo de Residuo	Descripción
	Residuos especiales	Restos de pinturas, solventes y similares
Operación	**Desechos domésticos**	Restos de alimentos
	Envases	Plástico, vidrio, aluminio, cartón
	Lodos	Procedentes del tratamiento de las aguas de la planta.
	Restos de poda	Grama, ramas y hojarascas.

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Manejo de los residuos sólidos

Manejo interno

El manejo interno de los residuos sólidos es definido a través de la forma en que serán almacenados, la segregación u otra medida implementada hasta su recolección para disposición final o reciclaje. A continuación, se muestra los manejos propuestos por residuo sólido generado:

Tabla 10-24. Manejo de los residuos sólidos que podría generar el Proyecto.

Fase	Tipo de Residuo	Manejo
Planificación	**Papel**	Acumulación en bolsas para reciclaje
	Envases	Acumulación en bolsas para reciclaje según el tipo
Construcción	**Restos vegetales**	Acumulación en un espacio abierto para compostaje
	Material de excavación	Reutilización en áreas internas o donación a la comunidad
	Madera	Acumulación en un espacio abierto para reutilización
	Escombros en general	Reutilización en áreas internas o donación a la comunidad
	Metálicos	Acumulación en bolsas para reciclaje
	Papel	Acumulación en bolsas para reciclaje
	Envases	Acumulación en bolsas para reciclaje según el tipo
	Desechos domésticos	Acumulación en un espacio abierto para compostaje
	Residuos especiales	Sellado, entrega a proveedor autorizado para su disposición

Fase	Tipo de Residuo	Manejo
Operación	**Desechos domésticos**	Acumulación en un espacio abierto para compostaje
	Envases	Acumulación en bolsas para reciclaje según el tipo
	Restos de poda	Acumulación en un espacio abierto para compostaje

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Recolección

El manejo de los residuos sólidos dentro de la obra será estricta responsabilidad del promotor del proyecto y sus subcontratistas. Para ello deben contar, dentro de las instalaciones, con tanques con tapas y bolsas para la acumulación de residuos y su posterior disposición final a los sitios destinados.

Los residuos sólidos serán recolectados en todo momento por el sistema de recolección municipal o el que emplee la comunidad, salvo aquellos residuos reciclables, que serán trasladados por otra contratista, la cual deberá contar con las autorizaciones pertinentes. En el caso que el sistema de recolección utilizado por la comunidad presente problemas, será responsabilidad de la contratista el traslado de los residuos sólidos generados a un vertedero o sitio de disposición final autorizado.

Disposición final / Tratamiento

Aquellos residuos cuyo reciclaje o reutilización no sea posible, se debe brindar la adecuada disposición final / tratamiento y será responsabilidad del promotor del proyecto y sus subcontratistas. En el caso de que sean retirados a un vertedero, el mismo deberá estar autorizado por las entidades pertinentes. A continuación, se muestra la disposición final propuesta para los residuos sólidos generados en cada fase que no sean sometidos a reciclaje, reúso o entrega a proveedor autorizado:

Tabla 10-25. Disposición final / Tratamiento residuos sólidos del Proyecto.

Fase	Tipo de Desecho	Disposición / tratamiento
Planificación	**Desechos domésticos**	Vertedero autorizado
	Envases de foam	Vertedero autorizado
Construcción	**Restos vegetales**	Biodegradación in situ / Vertedero autorizado

Fase	Tipo de Desecho	Disposición / tratamiento
	Madera	Vertedero autorizado
	Desechos domésticos	Vertedero autorizado
Operación	**Restos vegetales**	Biodegradación in situ / Vertedero autorizado
	Desechos domésticos	Vertedero autorizado
	Envases de foam	Vertedero autorizado
	Lodos	Retiro en vehículos adecuados y disposición final en vertedero autorizado. Sin embargo, en el caso de lechos a instalar, se debe dar adecuado mantenimiento.

Fuente: Equipo consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Emisiones

Las emisiones gaseosas a la atmósfera serán aquellas que puedan provenir la combustión de vehículos y maquinaria, y operación de máquinas y equipos a utilizarse en la obra; principalmente producidos por los camiones de carga y la maquinaria que intervienen en el proceso operativo. Se recomienda mantener los motores en buen estado de funcionamiento. Todos los vehículos utilizados en esta fase del proyecto deberán ser mantenidos en forma periódica y deberán contar con la correspondiente verificación técnica vehicular. De igual manera, se deberá establecer un cronograma que evite motores encendidos de estos vehículos y maquinarias, en horas ociosas.

No se espera que el proyecto genere emisiones de forma significativa que pudieran requerir medidas especiales. Sin embargo, se plantean las medidas principales que deben observarse para evitar emisiones en el sitio:

- Brindar mantenimiento preventivo a los equipos, maquinarias y vehículos a utilizarse en el sitio del proyecto.
- Mantener los sitios de almacenaje de materiales que puedan emanar partículas (ejemplo bloques, cemento, piedra), debidamente cubiertos y alejados de áreas de circulación de viento.
- En época seca, mantener húmedo el acceso vial al sitio del proyecto y cualquier sección de suelo que se requiera para evitar emanación de polvo.
- Establecer señalización vial que regule la velocidad de los vehículos dentro del proyecto y sobre la vía de acceso a este.

Efluentes Líquidos

Dependencias sanitarias

- Durante construcción y cierre: se colocarán sanitarios portátiles para el personal en cantidad suficiente, con contenedores de residuos sólidos domiciliarios y dispositivos de provisión de agua (se estima uno para cada 15 trabajadores).
- Todas las dependencias sanitarias, serán higienizadas diariamente, a fin de evitar olores y la generación de probables focos de enfermedades infecciosas.
- Los residuos generados de los sanitarios portátiles serán evacuados mediante transportes especiales.
- El proveedor de los sanitarios portátiles deberá entregar un recibo de recepción de los líquidos residuales, haciéndose responsable de su correcta disposición final.
- Durante operación, los efluentes sanitarios deberán ser depositados en tanques sépticos, debidamente construidos para evitar fugas o sometidos a tratamiento de aguas residuales.
- Al menos una vez cada dos años, se realizará la limpieza del tanque séptico.

Actividades de construcción

Se prohibirá todo lavado de restos de hormigón, envases, entre otros, en el sitio de Proyecto. Deberá coordinarse con el proveedor de servicios de transporte de residuos para que traslade este material en la forma en que está. Esta medida es para prevenir cualquier afectación al suelo o cursos de agua, dentro del área protegida.

Seguimiento y Monitoreo

El seguimiento y monitoreo de las medidas implementadas para el manejo y disposición de los residuos, emisiones y efluentes asegura la efectividad del Plan.

Es de suma importancia verificar que las empresas a cargo de la recolección y aquellas que reciban los residuos para su disposición final cuenten con las autorizaciones requeridas por

normativas nacionales.

El Promotor y contratista deberán establecer un cronograma para brindar seguimiento a indicadores que ayuden a demostrar la efectividad del plan o si el mismo requiere mejoras o cambios.

Algunos de los indicadores propuestos son: kg residuo dispuesto en vertedero autorizado/kg residuo generado, kg residuo reciclado/kg residuo generado y kg compost/kg material vegetal generado. En cada uno de estos indicadores, entre más cercano es el valor a uno, mayor será el grado de efectividad de la medida implementada.

De igual manera, es de alta importancia verificar el manejo interno de los residuos, es decir, que los tanques de almacenamiento y otros insumos propios de la actividad se encuentren en buen estado.

Información y divulgación del plan

El presente es un plan general para el manejo integral de residuos, emisiones y efluentes del Proyecto, el cual se basa en estimaciones de los probables residuos, emisiones y efluentes generados. En el caso de generarse alguno diferente a los considerados en este plan, el mismo deberá ser actualizado y definirse medidas de control.

Este plan deberá ser divulgado periódicamente a los colaboradores del proyecto con la finalidad de evitar la contaminación de suelos, cursos de agua o aire, por el manejo y disposición temporal inadecuada que pudiera producirse en el sitio del Proyecto.

10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora busca aplicar las medidas necesarias para asegurar la supervivencia de la fauna y flora del lugar, en caso de que se requiera implementarse.

Además de la aplicación de las medidas establecidas en el programa para evitar el riesgo de captura o cacería de especies silvestres se describen las características que deberá contener cada una de las secciones del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre que deberá ser presentado por el Promotor ante el Ministerio de Ambiente, para su aprobación, en caso de ser requerido.

Con la ejecución de ese plan se busca dar cumplimiento a lo señalado por MiAmbiente en la Resolución AG-0292-2008, la cual establece los requisitos para los planes de rescate y reubicación de fauna silvestre en el territorio nacional.

Objetivo

General

El objetivo general de este Plan es la protección, conservación, rescate y reubicación de la fauna silvestre que pudiera ser afectada por los trabajos ejecutados en el proyecto.

Específicos

- Minimizar el impacto sobre las poblaciones vegetales y animales que se pueda generar por la ejecución del proyecto.
- Establecer un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre dentro de las áreas de impacto directo e indirecto de la obra durante las distintas fases de ejecución del proyecto.
- Monitorear la fauna encontrada en el sitio
- Recuperar y reubicar cualquier otra especie listada en la lista de plantas vulnerables.
- Proteger y conservar la diversidad faunística presente en el área.
- Determinar y seleccionar el hábitat más adecuado e idóneo para la reubicación de la fauna que pudiera ser afectada.
- Determinar la presencia de especies de fauna en peligro de extinción y las medidas especiales de atención para este tipo de especies.

- Capacitar, educar y sensibilizar a los trabajadores de campo en la importancia de ejecutar este plan y en la conservación de la fauna.

Inventario de la Fauna Existente

En el Capítulo 7, Descripción del Ambiente Biológico, se presentan los listados de fauna presente en el área y que pueden ser afectados por el desarrollo del proyecto, principalmente durante el proceso de desbroce y remoción de la vegetación. Este inventario y la actualización de este deberán ser incluidas en el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre que presentará el Promotor ante el Ministerio de Ambiente antes de iniciar las actividades.

Metodología

Rescate en campo

Al llegar al sitio del rescate se recorrerá el área para reconocer las especies de la lista están presentes en el lugar. Cuando se encuentre una especie de la lista, se hará un conteo rápido de los individuos presentes para definir la cantidad de individuos a rescatar.

En el caso de que fuera necesario el rescate de fauna, se debe tener presente que los adultos y crías de las especies rescatadas en el área de ejecución del proyecto (principalmente las especies de lento desplazamiento, heridas, con crías, especies vulnerables o a objeto de conservación por el Ministerio de Ambiente, CITES y UICN), serán ubicados en un albergue temporal o en un área construida en las proximidades de las instalaciones del campamento, para luego ser trasladadas hacia los hábitat con características ecológicas similares a los sitios donde fueron capturados originalmente.

Se contará con estos espacios custodia temporal dentro del área de proyecto para animales que sean rescatados y que no puedan ser reubicados de forma inmediata. Todas estas acciones deberán ser coordinadas con el Ministerio de Ambiente. Específicamente para el rescate y reubicación de la fauna silvestre se presenta en forma general el procedimiento.

Captura de Mamíferos

Se espera que las especies reportadas en el área de influencia del proyecto abandonen por sus propios mecanismos la zona, sobre todo por ser mamíferos pequeños. En caso de ser necesario se colocará trampas tipo Sherman con cebos apropiado para esta especie con la finalidad de atraparla y reubicarla en un sitio cercano que brinde las características que aseguren su supervivencia.

Captura de Aves

Se espera que las aves abandonen por sí mismas el área del proyecto, las que por alguna razón no puedan volar o movilizarse hacia sitios más seguros, serán rescatadas manualmente o con la ayuda de redes de niebla, de igual manera se revisarán los árboles que por alguna razón sean talados en busca de pichones o huevos de aves que luego serán ubicados en un sitio que reúna las condiciones apropiadas para garantizar su sobrevivencia.

Captura de Reptiles y Anfibios

Los individuos de reptiles y anfibios se localizarán visualmente durante la búsqueda generalizada al revisar los micros hábitats de estas especies. Cuando se encuentre un individuo, este será capturado manualmente con redes o ganchos herpetológicos y luego serán colocadas en sacos de tela. Posteriormente a su captura, los animales serán trasladados a un área que les brinde un hábitat adecuado y seguro, el cual podría estar localizado en áreas naturales cercanas con características ambientales similares a las presentes en el sitio de estudio.

Se debe resaltar que también es factible implementar una perturbación controlada mediante la reubicación de nidos o la recreación de espacios naturales, para facilitar su reubicación.

Posibles sitios de reubicación definitiva

La reubicación definitiva de animales silvestres es un tema delicado, razón por la cual es de suma importancia tomar en cuenta sus patrones de conducta, hábitos de desplazamiento y hábitos de alimentación. Antes de reubicar a los animales en su nuevo hábitat natural (reubicación definitiva), se deben verificar los siguientes aspectos:

- La existencia de la especie en el sitio de reubicación.
- La dinámica poblacional de las especies.
- Una evaluación de la condición del hábitat.
- La posible interacción del individuo con las poblaciones locales (depredador - presa,
- competencia y parásitos).

Los animales que sean rescatados serán reubicados en áreas con características similares a su hábitat de origen. Estas áreas podrán ser cercanas al río Cascajal u otro tipo de hábitat similar al de origen. Las áreas recomendadas para la reubicación de la fauna silvestre incluyen todas las áreas con hábitat con poca perturbación, como las áreas de conservación del Parque Nacional Portobelo.

Medidas para el control a la perturbación a la fauna silvestre

Para minimizar o compensar la perturbación ejercida sobre la fauna durante las operaciones del Proyecto se recomienda la aplicación de las siguientes medidas:

- Restaurar parte del hábitat perdido mediante la aplicación de un plan de arborización, revegetación o reforestación
- Realizar las labores de construcción de preferencia en horarios diurnos, ya que durante la noche el ruido se incrementa.
- Se prohibirá realizar actividades nocturnas asociadas al Proyecto.
- Se evitará al máximo los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos, motores encendidos, etc.
- Instalar y mantener en perfectas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias)
- Mantener los vehículos en buenas condiciones y disponer de sistemas de escapes
- adecuados y eficaces.

- Dar mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo a motor que sean empleados durante las actividades del proyecto, fuera del área de Proyecto.

Medidas para el control al riesgo de atropello de los animales silvestres

En vista de que, durante la construcción y fase de cierre, algunos animales se pudieran acercar al área de trabajo en busca de algunos recursos, el paso de camiones, maquinaria de equipo pesado y vehículos podría generar el atropello de algunos de estos animales. Por lo tanto, se hace necesario tomar medidas mitigables para reducir las posibilidades de que ocurran estos tipos de accidentes. Entre las medidas recomendadas se encuentran:

- Instalación de letreros en áreas específicas de mayor frecuentación de fauna, que indiquen a los conductores que reduzcan la velocidad debido a la presencia de animales.

Normas aplicables

- Listado de Especies de Fauna y Flora Amenazadas y en Peligro de Extinción. Resolución No. DM-0657-2016 del 16 de diciembre de 2016. Gaceta oficial No 28187-A.
- Resolución AG- 0292- 2008. "Por la cual se Establecen los Requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre" Gaceta Oficial Digital, lunes 16 de junio de 2008.
- U.I.C.N Red List of Threatened Species.
- CITES. International convention on trade of endangered species.

10.8 Plan de Educación Ambiental

El objetivo del Plan de Educación Ambiental es orientar a promotores, contratistas, trabajadores y subcontratistas, sobre la adecuada gestión de sus actividades, para prevenir y reducir las potenciales afectaciones al ambiente que pudieran causar, a través de un proceso continuo de capacitación sobre temas ambientales.

Este plan está enfocado hacia el personal que laborará en el Proyecto en sus diferentes etapas. Las capacitaciones deberán incluir temas relacionados con el medio ambiente, salud y seguridad ocupacional, bioseguridad y el medio social en general. En estas capacitaciones se debe instruir a la mano de obra del Proyecto sobre los compromisos derivados del EsIA, a través del PMA, y de la Resolución de Aprobación del EsIA, que deben ser implementados durante las diferentes fases del Proyecto.

La capacitación del personal deberá realizarse en forma diaria mediante las charlas tipos toolbox (pequeñas charlas cortas), así como en inducciones al inicio de su contratación y sesiones de entrenamiento específico sobre los diferentes planes que comprende el Plan de Manejo Ambiental. Un tema de gran relevancia se refiere a la capacitación sobre el Parque Nacional Portobelo, la cultura local, la biodiversidad del área y las medidas para su protección y manejo.

La capacitación deberá ser conducida por el equipo socioambiental y de salud y seguridad ocupacional familiarizado con el proyecto, sus posibles efectos e impactos ambientales y sociales. Estas capacitaciones deberán ser debidamente documentadas aportando información específica sobre: temas desarrollados, fecha, número de participantes, datos generales de los participantes, firma de los participantes y firma de la persona que dictó la capacitación. Se deberá incluir evidencia fotográfica de la capacitación.

El equipo socioambiental y de salud y seguridad ocupacional deberán establecer un cronograma de capacitación para las diferentes fases del Proyecto y generar fichas guías de cada tema.

A nivel comunitario, se considerarán oportunidades de orientación sobre el Proyecto a través de diversos medios visuales y escritos que complementen la ejecución de este Plan.

Normas aplicables

- Ley Nº 6 de 22 de enero de 2002, Que dicta normas para la transparencia en la gestión pública, establece la acción de Hábeas Data y dicta otras disposiciones.
- Decreto de Gabinete N0. 252, de 30 de diciembre de 1971 “Por la cual se crea el Código de Trabajo.”
- Ley 10 de 1 de julio de 1992 “Por la cual se adopta la educación ambiental como una estrategia nacional para conservar y desarrollar los recursos naturales y preservar el ambiente, y se dictan otras disposiciones”
- Ley 83 de 2014 “que establece la enseñanza obligatoria de la educación ambiental y la gestión integral de riesgo de desastres”.

10.9 Plan de Contingencias

Una vez inicie la etapa de construcción y a lo largo de toda la etapa de operación del Proyecto e incluso en caso de que se dé el cierre del proyecto, estará presente la posibilidad de riesgos por accidentes e incidentes en todos los frentes de trabajo y durante las operaciones de la Planta Potabilizadora, su mantenimiento y el mantenimiento del sitio de captación de agua. Estos accidentes e incidentes pueden relacionarse con incendios, derrame de sustancias, problemas mecánicos e inexperiencia del personal que labore en el Proyecto, ya que las obras involucran el manejo de equipo pesado en construcción y cierre, uso de herramientas diversas en todas sus fases y trabajos en zonas con presencia de inundaciones y sismos, entre otros. Frente a este tipo de situaciones, los Contratistas y trabajadores deben estar preparados para brindar una respuesta inmediata y de manera adecuada.

Objetivo

El objetivo de este plan es reducir la posibilidad de daños a las personas, la propiedad y al ambiente por causa de las actividades que se realizarán durante las diferentes fases del Proyecto, con lo cual se busca lo siguiente:

1) Preservar la calidad del ambiente y prevenir o minimizar la contaminación en general, así como de recursos naturales a causa de un derrame de combustible o sustancia peligrosa en los frentes de trabajo;

2) Evitar cualquier posibilidad de incendio a causa de un derrame de combustibles o por la falta de precaución.

3) Disminuir los daños que se puedan presentar producto de inundaciones, sismos o el mal manejo de equipo en las zonas de trabajo.

4) Proteger las infraestructuras y equipos de la obra.

Prioridades de Actuación

En aquellos casos en los cuales se presenten situaciones de emergencias múltiples, se establecerá un orden de prioridades, tal como se presenta a continuación:

1) Protección de vidas humanas;

2) Protección de contaminación al río Cascajal

3) Protección de contaminación a la vida silvestre.

Medidas principales

Las medidas mínimas de contingencia que debe adoptarse frente a la presencia de alguno de los riesgos previstos son:

- Los frentes de obra deben contar con equipo y material adecuado para sofocar incendios, así como para controlar derrames de combustibles u otras sustancias peligrosas.
- Se mantendrá un sistema eficiente y seguro de comunicación entre el encargado de las obras y el cuerpo de bomberos más próximo, para el caso de que ocurran accidentes.
- Se establecerá un buen sistema de alerta, a fin de prevenir oportunamente al personal y dar los primeros auxilios a las personas accidentadas.
- Contar con el equipo, material adecuado y personal capacitado para la toma de acciones rápidas y efectivas, en caso de que ocurran derrames o accidentes diversos.

Responsabilidades

Durante la etapa de construcción, el Contratista es responsable de la implementación de todas las medidas que se establecen en el plan de contingencias, con el debido acompañamiento y corresponsabilidad del promotor del proyecto. Después de la entrega de la construcción y durante la etapa de operación, el promotor asumirá la implementación de los planes de contingencias para la operación de la obra e incluirá las medidas de respuesta a incidentes necesarias dentro de su Plan de Contingencias.

En la fase de cierre, la empresa encargada de las actividades de demolición, desinstalación y rehabilitación será responsable de su ejecución.

Las personas asignadas por los Contratistas y organismo ejecutor tendrán la responsabilidad de coordinar todas las medidas de respuesta a emergencias y conocerán en detalle todos los aspectos del Plan de Contingencias, que incluye todas las operaciones y actividades en los sitios de trabajo, la ubicación y características de los residuos manejados, así como la ubicación de los registros y el esquema de distribución de las zonas de trabajo. A continuación, se presenta un resumen de sus responsabilidades:

En general, el director del Proyecto, en fase de construcción tendrá las siguientes funciones y responsabilidades dentro del proyecto:

1) Velar porque se cuente con los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para la implementación del Plan de Contingencias.
2) Aprobar los reportes de contingencias, cuando sea necesaria su elaboración, y remitirlo a las autoridades correspondientes.
3) Vigilar el cumplimiento del Plan de Contingencias coordinando con el Supervisor de la Obra, reuniones e inspecciones regulares para garantizar la implementación de este.
4) Investigar los accidentes o incidentes que ocasionen la activación del Plan de Contingencias, elaborar el reporte correspondiente y coordinar las acciones correctivas que se deriven de dicha situación tanto para los procedimientos llevados a cabo en el sitio, el Plan de Contingencias y las medidas de remediación/mitigación ambiental.

5) Mantener contacto directo con el cuerpo de bomberos más cercano, en el caso de la ocurrencia de una emergencia.

6) Coordinar, cuando así se requiera, la participación de las autoridades y otros recursos externos, para la atención de contingencias.

7) Garantizar que se encuentren en el sitio, en forma accesible y en cantidades suficientes, los equipos y materiales adecuados para el control de contingencias.

8) Coordinar los entrenamientos que sean requeridos para la correcta implementación del Plan de Contingencias.

Los responsables de la obra en campo tendrán la responsabilidad de:

1) Evaluar los riesgos y las medidas a aplicar previo a la ejecución de sus tareas.

2) Implementar el Plan de Acción apropiado a la situación según se requiera.

3) Mantener una estrecha comunicación con el director de obra y el responsable de Seguridad en cuanto a las medidas de seguridad, su cumplimiento y la activación de los planes de acción.

4) Coordinar con las diferentes instancias del proyecto las acciones de atención a emergencias.

5) Garantizar que el personal a su cargo conoce y puede aplicar los procedimientos definidos en los planes de acción de este Plan de Contingencias.

6) Confeccionar los reportes de contingencias cuando se requieran.

Coordinación con las Autoridades Locales

Previo al inicio de los trabajos, el Contratista deberá efectuar los acuerdos necesarios con el Cuerpo de Bomberos de Colón, Policía y Equipos de Emergencia que puedan requerirse en caso de que se presente alguna contingencia, con el objeto de acordar los mecanismos de notificación y acceso a los sitios que correspondan dentro de las áreas de trabajo en caso de requerirse su apoyo durante emergencias. Por otro lado, se debe informar a los hospitales y clínicas locales, sobre las propiedades de los materiales de los residuos peligrosos manejados en el Proyecto y los tipos de heridas o enfermedades que pueden ser provocados. Igualmente,

se debe invitar a las autoridades locales a que inspeccionen los sitios de trabajo. Si rehúsan hacerlo, se deberá documentar la negativa en los Registros de Manejo de Materiales Peligrosos.

Lista de Contactos

Es importante que los responsables del Proyecto incluyan dentro del Plan de Contingencias los datos del personal responsable de las diferentes actividades que conlleva el Plan de Contingencias, así como de las entidades que pueden apoyar en su ejecución. Esta información debe permanecer en un lugar accesible, y ser del conocimiento de todo el personal.

Plan de Acción para Emergencias

El Plan de Acción para Emergencias, detalla las medidas generales a implementar, y el orden de actuación frente a las emergencias relacionadas con los riesgos que se identificaron en la sección correspondiente al Plan de Prevención de Riesgos y algunos conexos.

En la Tabla 10-26 se presentan los pasos generales a seguir una vez se presenta alguna de las emergencias identificadas.

Tabla 10-26. Procedimientos para la atención de Emergencias.

Riesgo	Tipo de emergencia	Procedimiento
Físicos 1. Incendio 2. Inundación 3. Sismos 4. Caída 5. Exposición a Elementos Naturales 6. Uso de Equipos Mecánicos 7. Eléctrico	*Manejables	1. Una vez se detecta la emergencia se informa al Supervisor. 2. El Supervisor se moviliza al área y se pone al tanto de la situación. 3. Se dan las instrucciones para la aplicación de las medidas de contingencia específicas al caso. 4. Una vez controlada la situación, se procede a notificar al administrador del Proyecto. 5. Se confecciona el Informe correspondiente.
Riesgos Químicos 1. Manejo de Sustancias Químicas 2. Derrames 3. Atmósferas Peligrosas	*No Manejables	1. Una vez se detecta la emergencia se informa al Supervisor. 2. El Supervisor se moviliza al área y se pone al tanto de la situación. 3. Inmediatamente se determina que no es controlable, se procede a notificar al administrador o el encargado de seguridad para que contacten a los recursos externos necesarios (bomberos, policías y ambulancias).

Riesgo	Tipo de emergencia	Procedimiento
Riesgos Biológicos 1. Mordeduras / Picaduras 2. Ataque de Animales 3. Contacto con Vegetación Venenosa o Urticantes		4. El Supervisor procede a indicar la aplicación de acciones que estén a su alcance, siempre que las condiciones lo permitan. 5. El administrador o el encargado de seguridad se dirigen al área y se mantienen en un lugar seguro hasta tanto llegue la ayuda. En caso de ser necesario solicita la evacuación del área. 6. Una vez se cuenta con los recursos externos el administrador dirige los recursos al sitio de emergencia. 7. Se dictan las instrucciones para la confección del informe.

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Medidas de Respuesta a Emergencia

Incendio

Son diversas las causas por las cuales se puede generar un incendio, entre ellas se tienen: trabajos de soldaduras, operación de maquinarias, uso de combustibles y sustancias peligrosas, entre otras. Es por ello que a continuación se presentan medidas de respuesta frente a un incendio o conato de incendio.

1) Inmediatamente se identifica una situación de emergencia, se procede a informar al Supervisor del área quien se dirige al sitio del incidente.

2) El personal debe poner en práctica las indicaciones recibidas durante la capacitación sobre el Plan de Contingencias, procede a tomar el extintor, tanque de espuma o manguera que se encuentre más próximo al sitio del incidente y extingue el incendio en caso de que sea posible.

3) Una vez controlada la situación, el Supervisor notifica al administrador o al encargado de seguridad sobre el incidente, y procede a la confección del reporte.

4) El administrador o el encargado de seguridad aprueba el reporte y lo remite a las autoridades. De igual forma, se asegura que los equipos utilizados en la extinción sean restituidos a su lugar de almacenamiento.

5) En aquellas situaciones en las cuales el Supervisor determina la necesidad de recursos externos, siempre y cuando la situación lo permita, se procederá a organizar al personal para iniciar las labores de extinción mientras se espera la llegada de los Bomberos.

6) El Supervisor comunica al administrador o al encargado de seguridad sobre el incidente, quién realizará el siguiente procedimiento:

a) Coordina con el Cuerpo de Bomberos más cercano su asistencia para la atención del incidente y se dirige al sitio.

b) Según la magnitud del incidente, evalúa la necesidad de evacuar el sitio y espera la llegada de la ayuda externa.

c) Superada la emergencia, elabora el reporte correspondiente y lo remite a las Autoridades competentes en un plazo no mayor de 24 horas.

d) Se asegura que los equipos utilizados en la extinción sean restituidos a su lugar de almacenamiento.

Inundaciones / Sismos

1) Inmediatamente se identifica una situación de emergencia, se procede a informar al Supervisor del área quien se dirige al sitio del incidente.

2) El personal debe poner en práctica las indicaciones recibidas durante la capacitación sobre el Plan de Contingencias, se procede a evacuar el área.

3) Una vez el Supervisor evalúa la situación, en caso de inundaciones se procede a organizar al personal para las labores de construcción de diques y terraplenes. Al mismo tiempo, se procede con la extracción del agua en los sitios de trabajo, utilizando motobombas.

4) En aquellos casos en los cuales el Supervisor determina que se encuentran frente a una situación no manejable, se procede a llamar al administrador o encargado de seguridad, quién realizará el siguiente procedimiento:

a) Coordina con el Sistema Nacional de Protección Civil su asistencia para la atención del incidente y se dirige al sitio.

b) Espera la llegada de la ayuda externa y la dirige al sitio afectado.

c) Superada la emergencia, elabora el reporte correspondiente y lo remite a las Autoridades competentes en un plazo no mayor de 24 horas.

Accidentes Laborales

Los procedimientos descritos a continuación aplican para todos aquellos riesgos en los cuales se pueda ver afectado el personal, entre los cuales se tienen los riesgos por manejo de equipo mecánico, sistemas eléctricos, manejo de sustancias químicas, afectación por atmósferas peligrosas y todas aquellas situaciones de emergencia que resulten del contacto con animales o vegetación.

1) El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor y al encargado de primeros auxilios.

2) Se procede a buscar el botiquín de primeros auxilios y brindar los cuidados que requiera el accidentado.

3) El encargado de primeros auxilios se apersona al sitio donde se encuentra el accidentado, evalúa los cuidados recibidos y determina la necesidad de:

a) Traslado del afectado a un centro médico especializado;

b) No movilizar al afectado y coordinar la movilización de una ambulancia al sitio del incidente para trasladar al afectado.

4) En aquellos casos que exista la necesidad de atención especializada, el encargado de primeros auxilios coordina con el administrador o encargado de salud ocupacional el traslado de la persona afectada. En aquellos casos en los cuales el accidente sea por causas de alguna sustancia química se asegurará que se suministre al centro médico la hoja de seguridad de la sustancia química que produjo la situación de emergencia.

5) Superada la emergencia, el administrador o encargado de seguridad, con la asistencia del encargado de primeros auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite a las Autoridades competentes.

6) El administrador o el encargado de seguridad se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

Exposición a Elementos Naturales

1) Inmediatamente se identifica una situación de emergencia, se procede a informar al Supervisor del área y al encargado de primeros auxilios quienes se dirigen al sitio del incidente.

2) El personal debe poner en práctica las indicaciones recibidas durante la capacitación sobre el Plan de Contingencias, se procede a movilizar al personal hacia las zonas de seguridad.

3) El encargado de primeros auxilios aplica las medidas de contingencia establecidas para accidentes laborales establecidas en el punto anterior.

4) Una vez el Supervisor evalúe la situación, se procede a organizar al personal para las labores de remoción del material acumulado o de rescates acuáticos.

5) En aquellos casos en los cuales el Supervisor determine que se encuentran frente a una situación no manejable, se procede a llamar al administrador o encargado de seguridad, quién realizará el siguiente procedimiento:

a) Coordina con el Sistema Nacional de Protección Civil su asistencia para la atención del incidente y se dirige al sitio.

b) Según la magnitud del incidente, evalúa la necesidad de realizar acciones de rescate a empleados que se encuentren atrapados.

c) Espera la llegada de la ayuda externa y la dirige al sitio afectado.

6) Superada la emergencia, elabora el reporte correspondiente y lo remite a las Autoridades competentes en un plazo no mayor de 24 horas.

7) El administrador o el encargado de seguridad se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

Derrame de Combustibles o Lubricantes

1) Inmediatamente es detectado un caso de emergencia, el personal debe informar al Supervisor de la Sección.

2) El Supervisor se apersona al sitio donde ocurrió la emergencia para evaluar la situación y coordinar las acciones pertinentes. Se moviliza al personal hacia sitios seguros.

3) Una vez que el Supervisor se encuentre en el área, evaluara la situación para determinar si es posible atender el derrame con los recursos internos y procede a:

a) Controlar inmediatamente la fuente de derrame.

b) Solicitar el traslado al sitio del derrame, de extintores de incendios.

c) En caso de ser necesario coordina la contención del derrame mediante el uso de barreras de contención en zanjas y drenajes y el uso de material absorbente.

4) El Supervisor notifica al encargado de seguridad del incidente y brinda información preliminar sobre su magnitud.

5) El encargado de seguridad procede de la siguiente forma:

a) Sobre la base de la magnitud del incidente, se evalúa la necesidad de trasladarse al sitio para brindar apoyo en las actividades del plan.

b) Elabora el reporte correspondiente y lo remite a las autoridades competentes.

c) Se asegura que los equipos y materiales utilizados en la contención del derrame sean restituidos a su lugar de almacenamiento.

6) En aquellos casos en los cuales el Supervisor considera que se encuentran frente a una situación no manejable, le notifica al administrador o encargado de seguridad la situación, quien procede de la siguiente forma:

a) Coordina acciones con otros recursos externos y procede a ello.

b) Notifica a las Autoridades Competentes.

c) Se traslada al sitio para brindar apoyo en las actividades del plan.

d) Coordina las labores de limpieza del derrame.

7) Una vez finaliza la situación de emergencia, elabora el reporte correspondiente y lo remite a las Autoridades Competentes.

8) Se asegura que los equipos y materiales utilizados en la contención del derrame sean restituidos.

En el caso de los derrames de combustibles, es importante tener en cuenta que una vez es contenido el derrame, se inicia la excavación y limpieza del material. El depósito final del absorbente y suelo contaminado deben realizarse en los sitios autorizados al Contratista como botaderos, en aquellos casos en los cuales el producto derramado sea un derivado de petróleo, se deben tratar con productos que aceleren el proceso de biodegradación previo a su depósito.

Equipo y Materiales para el Control de Emergencias

Todo Plan de Contingencias, debe contemplar el listado de equipos con los que cuenta para manejar las situaciones de emergencia. De igual forma, una vez se establecen las áreas de

trabajo, se deben elaborar los diagramas del sitio en los cuales se muestre el tipo y ubicación de los equipos y material, así como las cantidades mínimas que se deben mantener en el inventario. No obstante, las características y cantidades van a estar determinadas por el área en la cual se pueda dar la emergencia, sin embargo, se propone como mínimo lo siguiente:

1) Botiquín de primeros auxilios
2) Equipo de comunicación
3) Equipo de protección personal para actividades de limpieza, tales como: guantes de caucho y de cuero, lentes protectores y vestimenta de protección.
4) Extintores portátiles.
5) Productos de limpieza para derrames pequeños de combustibles.
6) Palas, machetes y picos.
7) Bolsas plásticas grandes.
8) Linternas.
9) Retroexcavadoras para la excavación de materiales contaminados, de ser necesario.
10) Contenedores, tanques y bolsas de almacenamiento temporal para limpiar y transportar los materiales contaminados.
11) Absorbentes tales como almohadas, paños y estopa para contención y recolección de los líquidos derramados.
12) Equipos comerciales para derrames (o su equivalente funcional) que vienen pre-empaquetados con una gran variedad de absorbentes para derrames grandes o pequeños.

Revisiones y Actualizaciones del Plan de Contingencias

Las revisiones del Plan de Contingencias deben realizarse anualmente, independientemente de que no se presenten situaciones de emergencia, ya que su propósito es actualizar la información contenida y mejorar los procedimientos establecidos. Esta revisión estará a cargo de los responsables de la ejecución del plan, figuras representadas por el Administrador del Proyecto, Encargado de Seguridad y Supervisores.

Todos los cambios que se realicen al Plan de Contingencias deben quedar documentados, además, es obligatorio hacer del conocimiento de las entidades fiscalizadoras, las

observaciones, recomendaciones y cambios realizados. Estas modificaciones deben transmitirse a todos los empleados.

Siempre que se presente alguna situación de emergencia, será de vital importancia revisar y analizar la situación ocurrida iniciando con las causas que originaron el incidente hasta culminar con los resultados de la aplicación del plan. Este análisis se realizará con la finalidad de verificar la efectividad de los procesos establecidos y en caso contrario realizar los cambios pertinentes.

Otras Situaciones de Emergencia después de la Entrega de la Construcción y durante la Operación

Una vez se hace la entrega de la obra al promotor del proyecto, se pasa a la etapa de operación y el Plan de Contingencias que regirá en adelante será responsabilidad del promotor u operador de la Planta Potabilizadora, tomando en cuenta el período de transición.

A continuación, se presenta la estructura general del Plan de Contingencias a implementar por el Promotor y/o Concesionario durante la etapa de operación del Proyecto, teniendo como mínimo, pero no limitando, lo siguiente:

1) Criterios para atender la situación que se presenta.
2) Flujograma de emergencias para determinar los actores involucrados.
3) Identificación del tipo de incidente ocurrido, los cuales pueden ser:
   a) Incendio
   b) Materiales peligrosos
   c) Hidrocarburos
   d) Desastre natural anunciado o por ocurrir (Ej. Tsunamis, Inundaciones)
   e) Desastres naturales que hayan ocurrido (Ej. Sismos)
4) Contactos (a nivel interno).
5) Búsqueda de los recursos a utilizar, los cuales pueden ser: gubernamentales, privados o locales.
6) Planes de Acción, los cuales son específicos dependiendo del tipo de incidente presentado.

7) Activación del sistema de Incidentes, el cual consiste en identificar quienes estarán a cargo de las actividades y sus funciones.

Resulta importante señalar que para el desarrollo de cada uno de los planes de acción que aparecen en esta sección, se debe tener clara la situación que se presenta, los planes previos y la disponibilidad de recursos.

A continuación, se presenta la estructura de los planes de acción específicos a ser desarrollados antes de iniciar la fase de operación:

1) Objetivos: En ellos se establece el propósito de las acciones a implementar y los resultados que se espera obtener.
2) Organización del Sistema de Manejo de Incidentes: define específicamente cada uno de los incidentes e indica las líneas de autoridad establecidas con la finalidad de que todas las unidades conozcan con quién deben reportarse.
3) Asignación de Recursos: permite que todas las unidades involucradas conozcan los recursos con los que cuentan.
4) Planes de Apoyo: contempla un plan de seguridad el cual considera las comunicaciones en campo y relaciones con los medios de comunicación.

10.10 Plan de Recuperación Ambiental y Abandono

La recuperación ambiental se realizará después de la finalización de actividades de construcción y de cierre del Proyecto. En este sentido, el plan de recuperación ambiental deberá presentarse en fases, a medida que se vayan cerrando las áreas de obra, con su debido plan de abandono del sitio. Un plan específico para la fase de cierre deberá ser elaborado e implementado, según las condiciones del sitio en ese momento.

El objetivo de la recuperación ambiental es la restauración de condiciones propicias para el restablecimiento de comunidades biológicas naturales en los sitios de trabajo (recuperación o revegetación naturales).

La recuperación ambiental incluye las siguientes tareas:

- Reconformación del perfil pre-construcción del terreno
- Control de erosión
- Revegetación
- Reforestación, en caso de ser especificado.

Al inicio de la construcción, la empresa contratista deberá presentar un plan de condiciones existentes de aquellas áreas donde se prevea el retiro de instalaciones temporales o provisionales o retiro maquinaria o equipo de construcción, retiro de depósitos o almacenamientos temporales, entre otras. Deberá incluir un plan de recuperación ambiental específico para cada sitio de trabajo o instalación temporal a ser utilizado durante la construcción, congruente con su cronograma de obras.

El plan de recuperación ambiental se aplicará a todas las áreas que no estén ocupadas por obras y que puedan recuperarse tales como las instalaciones temporales de campo, depósito de materiales, sitios de almacenamientos, estacionamientos, entre otros.

Una vez removida toda la infraestructura se procederá a restaurar o recuperación ambiental del área afectada, en donde se incluya la revegetación y reforestación con las especies nativas identificadas en el Capítulo 7 de este EsIA, y cualquier otra que fuera descrita en el Plan de Revegetación y Reforestación que debe elaborar el contratista.

Las actividades de recuperación serán objeto de monitoreo, a manera de constatar que se logró el objetivo de no dejar ningún pasivo ambiental.

Al finalizar la construcción o las actividades de desmantelamiento y desinstalación en fase de cierre, el responsable de realizar el plan de recuperación ambiental será la empresa contratista para ambas fases. A este efecto, por lo menos con tres (3) meses de anticipación previo al inicio de la desmovilización de cualquier sector de las obras, la empresa contratista presentará para la aprobación del organismo ejecutor su plan de abandono del sitio, donde se especifiquen las actividades de desmovilización, limpieza y restauración del sitio de acuerdo con las condiciones iniciales**.**

10.11 Costos de la Gestión Ambiental

Los costos generales de la gestión ambiental se presentan en el Cuadro 10-24. Estos costos podrán variar luego de especificar los detalles de cada plan a implementar por parte del Contratista de Obra, la definición del cronograma detallado de ejecución del Proyecto, las medidas adicionales que pudieran ser establecidas en la Resolución de Aprobación del EsIA y variaciones normales en los precios que pudieran ocurrir en la economía. Estos costos incluyen una previsión para imprevistos.

Tabla 10-27. Costos de la Gestión Ambiental para todas las fases del Proyecto.

Gestión Ambiental	Costo previsto en B/
Medidas para el control de la calidad del aire	25,000.00
Medidas para el control de ruido	20,000.00
Medidas para la protección de suelo	30,000.00
Medidas para la protección de hábitat de fauna acuática	35,000.00
Medidas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores	30,000.00
Medidas para la protección de la seguridad de transeúntes vehiculares y peatonales	25,000.00
Monitoreos a parámetros ambientales	50,000.00
Gestión integral de residuos, emisiones y efluentes (no incluye pagos a proveedor de servicio de recolección/disposición)	25,000.00
Plan de Comunicaciones y Relaciones Comunitarias	40,000.00
Plan de Educación Ambiental	15,000.00
Plan de Prevención de Riesgos	30,000.00
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	25,000.00
Plan de Contingencias	30,000.00
Plan de Revegetación	50,000.00
Informes de Cumplimiento Ambiental a la autoridad competente, por especialista ambiental (Auditor certificado ante MiAmbiente)	15,000.00
Seguimiento Ambiental	32,500.00
Total	467,000.00

Fuente: Estimaciones realizadas por el equipo consultor de Golder-ALC Global, con base en las actividades a realizar y precios de mercado. Sin embargo, estos costos pueden variar.

En general, debe considerarse que, del valor del Proyecto, se debe estimar entre un 3% y un 5% para la gestión ambiental.

11.0 ANÁLISIS ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS COSTO BENEFICIO FINAL

Amelia Landau

Según lo establece el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, debe incluir un capítulo sobre la valoración económica de los impactos. Por lo tanto, este capítulo presenta la valoración económica de los impactos ambientales y externalidades sociales calculados para el Proyecto.

Como su nombre lo indica, este proyecto *"Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá"* es un proyecto de beneficio social al impactar positivamente en la calidad del agua para consumo humano de la población del distrito. Por esta razón, el análisis de los factores económicos se ha realizado en base a supuestos, considerando condiciones usuales para este tipo de obra pública.

11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental

Los pasos metodológicos que se han seguido para la valoración monetaria de los impactos son los siguientes:

- Selección de los impactos del proyecto a ser valorados, los cuales son de carácter positivo o negativo, con nivel de significancia moderada, alta o muy alta significancia.
- Valoración económica de los impactos, siempre y cuando se disponga de información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas adecuadas de valoración económica.
- Resumen de impactos y externalidades del Proyecto

El criterio de selección consistió en identificar aquellos impactos negativos diferenciados para la etapa de construcción y operación, que tuvieran una calificación de importancia moderada o alta. Se procedió también a seleccionar los impactos que constituyen externalidades positivas en las etapas del Proyecto, especialmente porque generen beneficios directos a la población a través de la generación de empleos, la mejora a la salud, entre otros.

La valoración evalúa los costos ambientales derivados de la generación de impactos ambientales negativos durante la ejecución del Proyecto y también costea los beneficios para luego estimar el costo beneficio ambiental. En cuanto a los beneficios o externalidades positivas del Proyecto, se incluyen en el análisis los beneficios que corresponden al valor de las acciones de prevención, corrección, mitigación y compensación siempre y cuando permitan un nivel de mejoramiento superior al estado inicial del recurso. También se tienen en cuenta otros impactos o externalidades positivos, principalmente la generación de empleo.

De esta manera, con base en los impactos valorados en el Capítulo 9 se procedió a seleccionar los impactos de las principales fases del proyecto: construcción y operación, que cumplen las mencionadas condiciones, como se muestra en la Tabla 11-1.

Tabla 11-1. Impactos Ambientales de Moderada y Alta Significancia generados por el Proyecto.

Impactos Potenciales	Fase de Construcción		Fase de Operación	
	Carácter	**Significancia**	**Carácter**	**Significancia**
Cambios en la cobertura vegetal	**(-)**	**Moderada**	**(+)**	**Moderada**
Desplazamiento de Fauna	**(-)**	**Moderada**	**(+/-)**	**Neutro**
Cambios en el Uso de Suelo	**(+/-)**	**Neutro**	**(+)**	**Moderada**
Mejoras a la Calidad del Agua para consumo humano	**(+/-)**	**Neutro**	**(+)**	**Alta**
Conflictos Sociales	**(-)**	**Bajo**	**(-)**	**Moderado**
Cambios en el Paisaje	**(-)**	**Moderada**	**(+)**	**Moderada**
Generación de Empleos	**(+)**	**Moderada**	**(+)**	**Moderada**
Aportes a la Economía Local	**(+)**	**Moderada**	**(+)**	**Moderada**
Contribución a la salud de la población	**(+/-)**	**Neutro**	**(+)**	**Alta**

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

Como se aprecia en el cuadro anterior, se producen durante construcción 3 impactos negativos de significancia moderada y 2 impactos positivos de significancia moderada. Por su parte, en operación se produce un impacto negativo de significancia moderada, 5 impactos positivos de significancia moderada y 2 impactos positivos de significancia alta.

Según el análisis anterior, de los impactos potenciales del Proyecto con significancia moderada y alta, la información y datos disponibles permiten evaluar los siguientes impactos:

- Cambios en la cobertura vegetal
- Desplazamiento de fauna
- Conflictos sociales
- Generación de Empleos
- Aportes a la Economía Local
- Contribución a la Salud de la Población

11.1.1 Valoración Económica de los cambios en la cobertura vegetal.

Se ha considerado esta valoración para el cambio negativo que se producirá en construcción, debido a que los costos de mantenimiento y revegetación no pueden ser considerados como costos ambientales por afectaciones producidas por el Proyecto. La cubierta vegetal, durante la etapa de construcción del Proyecto será impactada debido a la remoción, limpieza y desarraigue de parte de la vegetación ubicada dentro del área de proyecto (estimada en un máximo de 0.4 ha, que incluye: ocupación dentro del predio, tramo de tubería instalar, protecciones a la tubería de aducción en diferentes tramos). La vegetación más representativa dentro del predio y en áreas de servidumbre es Herbazal.

Para el cálculo del valor monetario del impacto, se aplicaron los valores de indemnización establecidos en la Resolución N.° AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, de la ANAM (hoy día

Ministerio de Ambiente) que fija una tarifa de cobro para toda obra de desarrollo, infraestructuras y edificaciones que involucren la tala de cualquier tipo de vegetación, lo cual representará un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente. Los valores establecidos en dicha Resolución indican una tarifa de indemnización para formaciones de gramíneas de B/500.00 por hectárea.

A partir de este dato, se realizó el cálculo de 0.4 hectáreas por B/500.00, dando un valor económico de B/200.00 (doscientos balboas) anuales por pérdida de cobertura vegetal.

11.1.2 Valoración Económica del desplazamiento de fauna

Para esta valoración, se tomó como modelo el ejemplo realizado para el EsIA del Puente sobre el Canal en el Sector Atlántico, en la provincia de Colon, que analizó el mismo tipo de impacto. El desplazamiento de fauna interfiere en las actividades y comportamientos cotidianos de las especies (alimentación, reproducción o apareamiento, cotejo, descanso, nidificación, además de incidir en las cadenas tróficas. Considerando que el Parque Nacional Portobelo ofrece condiciones propicias para esta movilización, sin causar afectaciones significativas a las especies evaluadas que se ubican en el predio donde se instalará la Planta Potabilizadora, se estimó el costo de restauración del ecosistema sobre el área afectada. Este costo se estima con base en la información disponible del Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR, por sus siglas en inglés), que reporta un valor promedio de B/50.00 por hectárea para la restauración de estos ecosistemas (año 2012), lo que representaría, a precios de 2018, un valor de B/52.00, aproximadamente, según ajuste con la variación del IPC).

Por ello, al considerar 0.4 ha a intervenir, se tiene un valor anual de restauración de B/20.80. Sin embargo, al considerar que una de las medidas de mitigación para la fase de construcción es el Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, se estimó un efecto potencial equivalente al 50% del costo total de restauración, estimado a una tasa decreciente del 20% anual, durante los siguientes 5 años, debido a la existencia de áreas boscosas propicias para la conservación de la fauna dentro del Parque que llevarían a 0 la afectación en ese lapso.

De esta manera, el valor económico para 0.4 hectáreas durante la fase de construcción equivaldría a B/104.00 más los costos de Rescate y Reubicación de Fauna estimados en B/10,000.00 (en caso de tener que implementarse), mientras que, para la fase de operación, el valor sería de B/20.80 durante 5 años.

11.1.3 Valoración Económica de los Conflictos Sociales

La valoración económica de los conflictos sociales es sumamente compleja. Para identificar y analizar los tipos de costos económicos que los conflictos socioambientales representan para los distintos actores y estimar los tiempos de demora del Proyecto a causa de los conflictos, la metodología consistió principalmente en la revisión de fuentes secundarias que pudieran aportar información sobre el tema.

Luego de la revisión de diversos estudios sobre metodología de costos de conflictos socioambientales, se adoptó como referencia la investigación de Davis y Franks (2014) que se encuentra expuesta en el texto “Costs of Company-Community Conflict in the Extractive Sector”. En él, se propone una serie de categorías de tipo de costos de los conflictos socioambientales, tales como:

- Seguridad
- Modificación del proyecto
- Manejo de los riesgos
- Daños materiales
- Pérdida de productividad
- Capital
- Persona
- Reputación
- Reparación

El análisis de estas categorías permitió definir que, en caso de conflictos sociales relacionados con el Proyecto, pudieran intervenir las siguientes categorías: seguridad, manejo de riesgos, daños materiales, pérdida de productividad y daño reputacional.

Se estima que los principales conflictos que pudieran suscitarse, luego de conocer la percepción de partes interesadas sobre el Proyecto, estarían relacionados con:

- Retrasos en el inicio y desarrollo de la obra, que pudieran generar desconfianza y falta de credibilidad, debido a experiencias anteriores.
- Falta de suministro de agua potable, durante la operación, como consecuencia de que, aunque se mejorará la calidad del suministro, las variaciones estacionales de caudal del río Cascajal, pueden incidir en el suministro, afectando la percepción positiva del Proyecto.

Considerando estos tipos de conflictos, se estima:

- **Retraso en el inicio y desarrollo de la obra:** costo equivalente al 0.002% del proyecto, por cada día de retraso, es decir B/3,200.00 diarios.
- **Costos asociados a seguridad para evitar daños materiales, daños materiales efectivos, gestión de riesgo, costos asociados a lesiones, costos de la gestión del conflicto (interacción con actores en reuniones, mesas de diálogo, entre otros):** estimado en el 0.0005% del valor del proyecto o B/800.00 diarios.

Los costos asociados a daño reputacional son intangibles.

11.1.4 Valoración económica de la Generación de Empleos

La construcción del Proyecto generará puestos de trabajo tanto en la etapa de construcción como la de operación. Durante la construcción se requerirán alrededor de 20 personas para que laboren en la obra, a través de empleos directos, tanto de mano de obra calificada y no calificada. Durante la fase de operación del proyecto se requerirá personal para las actividades de operación de la planta, mantenimiento de equipos, áreas verdes, líneas de conducción y aducción, así como el mantenimiento del sitio de captación, entre otras.

Se estima el valor económico de la generación de empleos a partir del pago de salarios durante un periodo 1.5 años asociados a la fase de construcción, 20 años asociados a la fase de operación (en función de la vida útil de la Planta) y 6 meses asociados a la fase de cierre.

Tabla 11-2. Valoración Monetaria de la Generación de Empleos.

Fase	Salario Estimado Mensual de Mano de Obra	Periodo	Total estimado
Construcción	**18,000.00**	**1.5 años**	**324,000.00**
Operación	**5,000.00**	**20 años**	**1,200,000.00**
Cierre	**5,000.00**	**6 meses**	**30,000.00**

Fuente: Golder-ALC Global, 2020.

Se estima que, por cada empleo directo generado, se producen 5 empleos indirectos. Esto significaría que, al menos para la fase de construcción, al estimar la mano de obra directa en 20 personas, el empleo indirecto beneficiaría a 100 personas. Si se estiman salarios mínimos para estas personas (calculado a B/500.00 por persona), se tendría un estimado de B/900,000.00.

11.1.5 Valoración Monetaria del Aporte a la Economía Local

Se calcula el efecto multiplicador de la inversión, que es un conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público. Este cálculo se realiza, únicamente, para la fase de construcción, debido a que es difícil estimar este aporte para las demás fases del proyecto al no contar con estimaciones suficientes sobre inflación y otras informaciones relevantes para el análisis.

Este Proyecto tendrá una inversión total de B/.1.6 millones. Según la Contraloría General de la República (2015), cada balboa generado por el sector de la construcción tiene un efecto multiplicador de B/3.31 sobre la economía. Si se estima que se producirán pagos por 324,000 en materia de salarios en la fase de construcción y al menos el 50% de la inversión estará asociada a adquisición de bienes y servicios, lo que equivale a un monto de B/800,000.00, se podría inferir un efecto multiplicador de la inversión de B/1,872,440.00 balboas.

Calculando los empleos indirectos que pudiera generar el proyecto y que se estiman en aportes de B/900,000 en un periodo de 1.6 años, esto genera un efecto multiplicador de B/2,979,000.00.

11.1.6 Valoración Monetaria de la Contribución a la Salud de La Población

Las enfermedades de origen hídrico, en particular la diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso figuran entre las principales causas de morbilidad entre la población de la República de Panamá. El Ministerio de Salud aumenta porcentualmente un promedio de 4.21% anual de estas enfermedades.

Para el área de influencia del Proyecto, en la región de Salud de Colón, el Ministerio de Salud señala que, para el 2014, se produjeron 12,130 casos de enfermedades hidroalimentarias. Aunque no se dispone del dato preciso para el distrito de Portobelo, se realizaron los siguientes supuestos:

- Reducción del 50% de los casos durante el primer año de operación de la planta
- Reducción del 25% restante, en el segundo año de operación de la planta
- Reducción del 10% restante, en el tercer año de operación de la planta.

El restante 15% no fue considerado, tomando en cuenta la presencia de acueductos rurales en varias comunidades y no se disponen datos confiables que puedan indicar que estas comunidades pasarían a formar parte de la red.

Si se estima que la población de la provincia de Colón para el año de referencia (2014) era de 272,402 personas y de estas 12,130 presentaron casos de enfermedades hidroalimentarias en ese mismo año, lo que equivale al 4% de la población, se puede hacer una estimación similar para el distrito de Portobelo, tomando en cuenta que la mayor parte de la provincia de Colón presenta la misma condición de falta de potabilizadoras, las que se concentran en áreas urbanas de la provincia.

El distrito de Portobelo tenía en 2010, 9,126 personas, con una estimación al 2014 de 9,916 personas (INEC, 2014). Duplicando el porcentaje de población que pudiera presentar

enfermedades hidroalimentarias, considerando la presencia de potabilizadoras en otras zonas de la provincia, se tendría un 8% de población con enfermedades de este tipo en Portobelo, lo que representa 793 individuos.

A un costo unitario de B/50.00 correspondiente al promedio de gasto por consulta y tratamiento, se tendría un beneficio de B/39,650.00 ahorrados por año.

Por otro lado, habría que considerar la valoración económica del acceso al agua potable. Actualmente, la población usuaria del acueducto objeto de este estudio, paga por el suministro de agua (no potable) la suma de B/2.00, según datos del Municipio de Portobelo.

Los datos para el análisis han sido tomados a partir de las tarifas oficiales de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) de la Dirección Nacional de Electricidad, Agua Potable y Alcantarillado, en donde establece la tarifa residencial aplicable a todos los usuarios que registren un consumo hasta de 10 millares de galones mensuales sanitario, siendo un costo desde B/.0.80 hasta B/.1.70 dando un promedio de B/.1.32 el cual será multiplicado por la población afectada actualmente por falta de planta potabilizadora, lo que genera un monto mensual y un monto anual estimado al año actual (2018).

Para el año 2018, la población estimada del distrito de Portobelo es de 10,456 personas, a una tarifa estimada de B/2.00 que corresponde al pago actual por la tarifa (que pudiera variar, luego de la puesta en funcionamiento de la Planta Potabilizadora), genera un monto mensual de B/20,912.00 si todos los residentes pagaran por el acceso a este servicio (no ocurre así, porque se paga por conexión y no se dispone de dato al 2018 del número de viviendas del distrito). Ajustando esta suma a un estimado de 3,485 viviendas (que equivale a un tercio de la población del distrito), se tendría un monto estimado mensual de B/6,970.00, lo que corresponde a un monto anual por el servicio de B/83,648.00 balboas.

Los beneficios por incremento de la actividad turística y residencial en el distrito de Portobelo como consecuencia del acceso a agua potable son intangibles.

11.1.7 Resumen de la Valoración Económica de los Impactos

La Tabla 11-3 presenta el resumen de la valoración económica para los impactos evaluados.

Tabla 11-3. Resumen de la Valoración Económica de los Impactos.

Impacto	Valoración Económica en B/	Periodo
Cambios en la Cobertura Vegetal	**B/300.00**	**1.6 años de construcción**
Desplazamiento de Fauna	**10,104.00**	**Fase de Construcción**
	104.00	**Fase de Operación hasta 5 años**
Conflictos Sociales	**B/4,000.00**	**Diarios**
Generación de Empleos	**B/324,000.00**	**1.6 años fase de Construcción**
	1,200,000.00	**20 años de operación**
	30,000.00	**Fase de Cierre**
Aportes a la Economía local (Efecto multiplicador de la inversión)	**1,872,440.00**	**Fase de construcción**
Contribución a la salud	**123,298.00**	**Anual**

Fuente: Equipo Consultor de Golder-ALC Global, 2020.

12.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, FIRMA(S), RESPONSABILIDADES

Este capítulo presenta la información sobre el equipo consultor y colaboradores que participaron en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

12.1 Firmas debidamente notariadas

Consultor	Firma
	María Amelia Landau IRC 076-01
	Diana Troetsch IRC 042-2019
	Juan Manuel Madrid IRC 046-2019



Rosa C Caballero Secretaria del Concejo Municipal de Boquete, con cédula de identidad personal No. 4-744-1639

en función de Notaría Pública que se confiere el artículo 1718 del Código Civil.

CERTIFICO

que la firma que aparece en el presente documento son puño y letra de María Landau Ced N° 4-138-630, Diana C. Troetsch Ced N° 4-742-1035, Juan M. Madrid R. Ced N° 4-746-2049

de la cual doy fe a los 21 días del mes de Enero de 2021

Rosa C Caballero

Secretaria del Concejo en función de Notaría Pública

12.2 Número de registro de consultor(es)

El equipo consultor estuvo integrado por los siguientes profesionales.

Nombre	Registro	Responsabilidades
María Amelia Landau *Socióloga* *MSc. Cambio Climático y Desarrollo Sostenible*	**IRC 076-01**	Coordinación local del estudio Descripción del proyecto Aspectos socioeconómicos y de paisaje Participación ciudadana Impactos y PMA
Diana Troetsch *Ciencias Ambientales y Recursos Naturales* *MSc. en Biología*	**IRC 042-19**	Medio Físico y Biológico Impactos y PMA
Juan Madrid *Biólogo*	**IRC 046-19**	Medio Biológico Impactos y PMA
EQUIPO DE APOYO		
Adrián Mora *Antropólogo*	**IRC 002-19**	Aspectos Histórico-Culturales Prospección Arqueológica
Oliver Obregón Dr. en Ingeniería Civil, énfasis en Recursos Hídricos		Coordinador Internacional del EsIA Aspectos de Hidrología y Caudal Ecológico
Benedicto Valdés *Biólogo*		Medio Biológico Monitoreos de flora y fauna
Abdiel Ramírez Erick Rodríguez *Ingenieros Ambientales*		Monitoreo de ruido Aforo de Toma de Agua Apoyo en el desarrollo del PMA
Gustavo Guevara *Educador Social* Suleih Wong *Socióloga*		Apoyo al componente socioeconómico y de participación ciudadana
Eliécer Andrés Lay *Administración de Empresas* Ivonne Acevedo *MSc. en SIG*		Apoyo en la descripción de proyecto, registros fotográficos y SIG Elaboración de mapas
Laboratorios EnviroLab AMBITEK		Monitoreos a Parámetros Ambientales

13.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este capítulo presenta las principales conclusiones y recomendaciones derivadas del Estudio de Impacto Ambiental realizado para el Proyecto *Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora tipo paquete de 1.5 MGD, para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá.*

Conclusiones

Las autoridades y residentes de Portobelo llevan muchos años luchando porque se instale una planta potabilizadora que provea agua potable de forma permanente y segura al distrito de Portobelo.

Si bien el proyecto se localiza dentro del Parque Nacional Portobelo, cuenta con la viabilidad ambiental emitida por la autoridad competente y se localiza en una zona previamente intervenida por actividades agroganaderas.

El análisis de los posibles efectos ambientales y sociales que pudieran ser causados por el Proyecto y que fueron ponderados, reflejan que la afectación durante su etapa constructiva al medio social y ambiental es, en algunos parámetros, significativa, aunque moderada, lo que permite establecer medidas de mitigación de fácil ejecución. El balance general del proyecto en todas sus etapas, es positivo, especialmente porque redundará en beneficios directos e indirectos a todas las comunidades involucradas de forma directa e indirecta con el proyecto.

Las autoridades competentes (Ministerio de Ambiente, MINSA, MITRADEL, IDAAN y CSS) serán los principales actores encargado de realizar el seguimiento, vigilancia y control del Plan de Manejo Ambiental del proyecto, en conjunto con las autoridades locales y la población de Portobelo. Por ello, será responsabilidad del contratista cumplir a cabalidad con la normativa nacional vigente aplicable al Proyecto y las medidas establecidas en el PMA de este estudio, así como aquellas que pudieran derivarse de la resolución de aprobación del EsIA, por parte del Ministerio de Ambiente.

Cabe resaltar que la población que participó del proceso de participación ciudadana realizada para este estudio, mostró estar a favor de la ejecución del proyecto. A pesar de ello, mostró su incredulidad ante la posibilidad de su ejecución debido a que llevan esperando el proyecto durante largo tiempo.

Los costos de la gestión ambiental muestran ser razonables, tomando en consideración las características del proyecto, del sitio donde se ejecutará y el presupuesto para su ejecución.

Recomendaciones

Además de las recomendaciones emitidas en el Plan de Manejo Ambiental, se especifican una serie de aspectos que deben ser tomados en cuenta por el Promotor, sus contratistas y subcontratistas para garantizar el éxito del desarrollo del Proyecto:

- A la fecha de entrega de este estudio a evaluación del Ministerio de Ambiente, Panamá atraviesa una grave situación producto de la Pandemia por COVID-19. Por ello, los contratistas y subcontratistas de obra deberán cumplir con todas las medidas y permisos requeridos por las autoridades que lideran el combate a este flagelo, Ministerio de Salud y Ministerio de Trabajo incluyendo, sin ser exhaustivos: Protocolos de Bioseguridad aprobados, insumos y equipos para los trabajadores en consonancia con los protocolos, capacitaciones al personal previo a su ingreso a la obra y periódicamente sobre las medidas de bioseguridad, señalización acorde y desarrollo de procedimientos y registros necesarios, según lo establecido en la normativa vigente.
- El promotor deberá asegurarse que los contratistas, subcontratistas y todo el personal de obra conozca los contenidos del PMA, incluyendo, de manera especial, el código de conducta con la comunidad y frente a la protección del Parque Nacional Portobelo.
- El promotor deberá cumplir con la frecuencia de entrega de informes de cumplimiento ambiental ante el Ministerio de Ambiente, en la periodicidad que se establezca en la Resolución de aprobación del EsIA. Además, deberá cumplir con el pago de

indemnización ecológica, la tramitación de los permisos que sean necesarios ante la autoridad competente y el pago de todas las tasas que sean aplicables al proyecto.

- El promotor, sus contratistas y subcontratistas son solidariamente responsables del cumplimiento de las medidas ambientales y sociales establecidas en este estudio y las que se deriven de la Resolución que lo aprueba. Por lo tanto, se recomienda que estas medidas sean comunicadas oportunamente y se designe un especialista ambiental que del seguimiento necesario a su cumplimiento durante la ejecución de la fase de construcción.

14.0 BIBLIOGRAFÍA

ALC Global. 2019. Informe Hidrobiológico Época Seca 2019, Río Cascajal.

ALC-Global y WOOD. 2018. Borrador Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Proyecto de suministro e instalación de una planta potabilizadora paquete para el Distrito de Portobelo, Colón, Panamá. Septiembre 2018.

Amec Foster Wheeler (AFW). 2018. Informe sobre la determinación de CE. Reporte preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Autoridad de Aseo (2015) Acta de Misión-Provincia de Colón.

Autoridad Nacional del Ambiente (2009). Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009.

Autoridad Nacional del Ambiente (2010). Atlas Ambiental de Panamá.

Autoridad Nacional del Ambiente (2013). Plan de Manejo del Parque Nacional Portobelo 2013-2022.

Ballesteros V., M. y López L., T. (2017). El nexo entre el agua, la energía y la alimentación en Costa Rica. El caso de la cuenca alta del río Reventazón. CEPAL. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42507/2/S1701032_es.pdf

Banco Interamericano de Desarrollo (2015). Guía para evaluar y gestionar los impactos y riesgos para la biodiversidad en los proyectos respaldados por el Banco Interamericano de Desarrollo. Nota Técnica IDB-TN-932. Unidad de Salvaguardas Ambientales.

Banco Interamericano de Desarrollo (2019). Pliego de cargos del proyecto de Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora Tipo Paquete de 1.5 MGD para el distrito de Portobelo, Panamá.

Bussing, W. (1988). Peces de las aguas continentales de Costa Rica. 2da Edición. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica.

Carrera, C. y Fierro, K. (2001). Manual de monitoreo: los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. EcoCiencia. Quito.

Chue, T. (2018). Informe de Avance al Bid. Términos de Referencia para el Suministro e Instalación de una Planta de Tratamiento de Agua Potable Tipo Paquete de 1.5 MGD.

Ciantelli, C., Palazzi, E., Von Hardenberg, J. y otros (2018). How can climate change affect the UNESCO Cultural Heritage Sites in Panama. Geosciences, 8, 296.

Contraloría General de la República (2010). Censos Nacionales de Población y Vivienda. Volumen 1, 2 y 3.

Contraloría General de la República (2012). Censo Nacional Agropecuario.

Cuezzo, M. (2009). Macroinvertebrados Bentónicos Sudamericanos: Sistemática y Biología. 1ra Edición. Tucumán, Argentina: Fundación Miguel Lillo.

DGIAR (2015). Manual No. 5 Medición de Agua. Dirección General de Infraestructura y Riego. Ministerio de Agricultura y Riego.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) y Deutscher Verband fur Wasswewirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK). 2002. Fish passes – Design, dimensions and monitoring. Roma, Italia.

González, D. (2014). Evaluación social del efecto de las actividades agropecuarias en los ríos Piedras, Guanche y Cascajal en la Costa Arriba de Colón, Panamá. Escuela Panamericana Zamorano, Honduras.

González V., R., Sánchez C., J. y otros (2018). El caudal ambiental en el manejo integrado de las cuencas: Caso de Estudio (Río Verde, Oaxaca, México). Aqua-LAC, Vol. 10, No. 1, Sept2017-Marzo2018, pp. 1-14.

Gordon, C. (2014). Caracterización de la Ocurrencia e Impacto por Desastres Naturales de origen natural en Panamá. 1990-2013. Pensamiento Crítico, Vol. 2 No. 5, septiembre-diciembre, 2014. Universidad Santa María la Antigua. Panamá.

Grey, A., A. Canto, Y. González, K. Barría y I. Castillo (2020). “Determinación de un índice de riesgo y vulnerabilidad en poblaciones costeras: estudio de caso Portobelo, provincia de Colón”, *Revista de I+D Tecnológico*, vol. 16, no. 2.

Güete, R. (2018). Modelo hidrológico. Microcuenca afluente del río Cascajal. Reporte preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

ICE-BID (2012). Proyecto Hidroeléctrico Reventazón: Estudios Ambientales Adicionales. Parte G: Análisis de los Peces y su Hábitat.

INEC (2017). Casos reportados de enfermedades hidroalimentarias por provincia.

Margalef, R. (1983). Limnología. Barcelona, España: Ediciones Omega S.A.

Margalef, R. (1998). Ecología. Novena edición. Barcelona, España: Ediciones Omega S.A.

Merrit, R. & K. Cummins. (2008). An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Third Edition. Dubuque, Iowa, E. U: Kendall Hunt Publishing Company.

Ministerio de Ambiente (2017). Plan de Uso Público del Parque Nacional Portobelo.

Ministerio de Economía y Finanzas (2012). Atlas Social de Panamá.

OSPESCA-SICA (2017). Embalse Barrigón. Recuperado de: http://climapesca.org/2017/05/10/embalse-barrigon/

Pollard, D.A. (1981). Estuaries are valuable contributors to fisheries production. Australian Fisheries 40: 7-9.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2015). Atlas de Desarrollo Humano de Panamá.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2017). Reporte complementario. Análisis del componente biológico para cálculo de caudal ambiental en la cuenca de río Indio. Ministerio de Ambiente-Autoridad del Canal de Panamá.

Roldán, G. (1988). Guía para el estudio de Macroinvertebrados del Departamento de Antioquia. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Editorial Presencia Ltda.

Roldán, G. (2001). Los Macroinvertebrados como Bioindicadores de la Calidad de las Aguas en los Andes Colombianos. Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.

Roldán, G. (2003). Bioindicación de la Calidad del Agua en Colombia. Antioquía, Colombia: Editorial Universidad de Antioquía.

Secretaria de Economía de México [SE]. 2012. Norma Mexicana NMX-AA-159-SCFI-2012. Que establece el procedimiento para la determinación del CE en cuencas hidrológicas.

Sleeble, H. & Dealer, K. (1987). Atlas de Microbiología de Agua Dulce. “La vida en una gota de agua”. Barcelona España: Ediciones Omega S.A.

Trujillo-Jiménez, P., Camargo, J., Sedeño, J. y Lópoez, E. (2013). Rasgos reproductivos y estructura de la población de Astyanax aeneus (Characiformes: Characidae) de un río subtropical en México. En Revista de Biología Tropical 61(2): 769-786.

UICN (2018). The IUCN Red List of Threatened Species. En www.iucnredlist.org.

USAID (2008). Diagnóstico Técnico de la Subcuenca del Río Chagres-Lago Alajuela. Informe Final. Conservación de la Biodiversidad en la Cuenca del Canal. USAID/CBC. Panamá.

Vallejos, S. (2014). Guía de Consulta de Diversidad Vegetal. FACENA (UNNE). Algas. Universidad Nacional de Colombia.

Vorniere, J. (2008). Preferencias del hábitat para la Machaca (Brycon behreae) y el Chupapiedras (SIcydium altum) en el río Tuis y propuestas preliminares de vías de migración para el Bobo (Joturus pichardi) y el Tepemechín (Agnostomus montícola). Universidad de Costa Rica. Programa de Voluntariado. Costa Rica. Recuperado de: file:///C:/Users/proye/Downloads/escanear0006.pdf

Wicki, G. y Gromenida, N. (1997). Estudio de Desarrollo y Producción de Tilapia. Secretaría de Aricultura, Pesca y Alimentación de Argentina. Recuperado de: file:///C:/Users/proye/Downloads/18-26-1-SM.p

15.0 ANEXOS

ANEXO 1
Copia de la Resolución de Viabilidad emitida por el Ministerio de Ambiente
Copia de Convenio entre el Municipio de Portobelo y el Ministerio de Ambiente
Copia de Convenio entre el Ministerio de Ambiente y el IDAAN
Copia de Contrato entre el Ministerio de Ambiente y Pro Desarrollo, S.A.

ANEXO 2
Plano con vista de planta de las instalaciones de la Planta Potabilizadora

ANEXO 3
Informe de Modelación Hidrológica
Informe de Caudal Ecológico

ANEXO 4
Informes de Monitoreos a Parámetros Ambientales

ANEXO 5
Resultados de Participación Ciudadana

ANEXO 6
Informe Arqueológico

ANEXO 1

COPIA DE LA RESOLUCIÓN DE VIABILIDAD

EMITIDA POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE

COPIA DE CONVENIO ENTRE EL MUNICIPIO DE PORTOBELO Y EL MINISTERIO DE AMBIENTE

COPIA DE CONVENIO ENTRE EL MINISTERIO DE AMBIENTE Y EL IDAAN

COPIA DE CONTRATO ENTRE EL MINISTERIO DE AMBIENTE Y PRO DESARROLLO, S.A.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE
RESOLUCIÓN No. DAPB-001 -2021
De 14 de enero de 2021

Que aprueba la viabilidad para el proyecto **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD, PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLÓN, PANAMÁ",** el cual se ubicará en el área protegida **PARQUE NACIONAL PORTOBELO**, presentado por **PRO DESARROLLO, S.A.**

La suscrita Directora de Áreas Protegidas y Biodiversidad del Ministerio de Ambiente, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que el 18 de diciembre de 2020, **PRO DESARROLLO, S.A.**, sociedad anónima, debidamente inscrita en el Registro Público de Panamá, con Folio No. 249602 (S), presentó a través de Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A. (CODESA), ante la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, solicitud de viabilidad para el proyecto **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD, PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLÓN, PANAMÁ,** el cual se ubicará en el área protegida Parque Nacional Portobelo;

Que consta en la documentación presentada, nota suscrita por José Adrián Cuevas Zelaya, con cédula de identidad personal No. 4-132-1484, actuando como representante legal de **PRO DESARROLLO, S.A.**, a través de la cual autoriza a la Licenciada Karina Guillén, con cédula de identidad personal No. 4-251-206, por parte de la empresa Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A. (CODESA), ante el Ministerio de Ambiente, para realizar todos los trámites concernientes a la solicitud de viabilidad del proyecto **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD, PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLÓN, PANAMÁ**, siendo que el mismo se ubica dentro de los límites del Parque Nacional Portobelo;

Que a través de la Resolución No. DM-0119-2019 de 16 de abril de 2019, el Ministerio de Ambiente, adjudicó la Licitación Pública Nacional 001-BID-2019 Acto Público 2019-1-08-0-03-LP-026228 correspondiente al **"ESTUDIO, SUMINISTRO, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MILLONES DE GALONES DIARIOS PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLÓN, PANAMÁ"** a la empresa **PRO DESARROLLO, S.A.**

Que el Municipio de Portobelo emitió el Acuerdo No. 40 de 14 de noviembre de 2018 "Por medio del cual el Concejo Municipal de Portobelo, establece un Acuerdo para autorizar al Alcalde del Distrito de Portobelo a otorgar autorización, a título gratuito al Ministerio de Ambiente para que ejecute la primera etapa de la obra **"ESTUDIO, SUMINISTRO, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MILLONES DE GALONES DIARIOS PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLÓN, PANAMÁ** dentro de un globo de terreno de 0 Has+5,000 m^2, el cual se segrega de la finca No. 26595, una vez se inscriba la segregación y compraventa del terreno en el Registro Público de Panamá";

Que el Ministerio de Ambiente suscribió un Convenio Marco de Cooperación Técnica con el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), cuyo objetivo es establecer la coordinación administrativa, técnica y financiera para la ejecución del proyecto **"ESTUDIO, SUMINISTRO, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MILLONES DE GALONES DIARIOS PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLÓN, PANAMÁ"**;

Que según se plasma en la descripción del proyecto **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD, PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLÓN, PANAMÁ**, el mismo tiene por objeto la instalación de una planta potabilizadora para atender las necesidades de suministro de agua de la región, para lo cual se realizarán las siguientes obras:
-Construcción de un nuevo módulo de tratamiento con capacidad de 1.5 millones de galones por día.
-Construir un cajón para la línea de desagüe y drenaje del agua de retro lavado y de lodos.
-Rehabilitación del edificio de químicos.
-Conexión de servicio eléctrico.
-Instalación de línea de conducción de 10" para conexión de planta.
-Protección de la línea de aducción 12" PVC existente.
-Instalación de válvulas de 12" y 10" By Pass.
-Operación y mantenimiento preventivo y correctivo de la planta.
-Mantenimiento de la toma de agua.

Que también se indica en la descripción del proyecto **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD, PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLÓN, PANAMÁ**, que la planta potabilizadora tendrá una capacidad para tratar agua cruda con turbiedad menor o igual a 20 UNT el 80% del tiempo y color menor o igual a 20 UC del tiempo y obtener un agua tratada con 1.0 UNT;

Que el documento presentado por **PRO DESARROLLO, S.A.** para la viabilidad del **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD, PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLÓN, PANAMÁ**, señala que aunque no se harán obras físicas en el sitio de toma de agua cruda (sitio de captación), se incluye como parte de los componentes necesarios para la operación de la Planta Potabilizadora, a la cual deberá brindarse mantenimiento periódico. Esta toma se ubica en un tributario del río Cascajal dentro del Parque Nacional Portobelo en las coordenadas 655136 ME y 1053154mN, zona 17, a una elevación de 140 msnm. La toma de agua está formada por una pequeña represa, a partir de la cual se inicia la línea de aducción de 12 pulgadas de diámetro de PVC.

Que **PRO DESARROLLO, S.A.** indica que el proyecto **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD, PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLÓN, PANAMÁ**, se ubica dentro del distrito de Portobelo, el cual está localizado en la costa Norte del Istmo de Panamá, dentro del Parque Nacional Portobelo, finca No. 30327384 (segregada de la finca 26595) propiedad del Municipio de Portobelo.

Que mediante Memorando DAPB-M-0809-2020 de 28 de diciembre de 2020, la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, solicitó a la Dirección de Información Ambiental, la verificación de coordenadas del proyecto **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA**

POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD, PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLÓN, PANAMÁ;

Que la Dirección de Información Ambiental, a través del Memorando DIAM-0005-2021 de 12 de enero de 2021, indica que *"con los datos proporcionados se generó un polígono con una superficie de 4,148 m^2 (Planta Potabilizadora), tres líneas las cuales son: Aducción existente (5,324.39 metros), Conducción existente (1,363.48 metros) y Conducción a construir (199.37 metros), tanto el polígono como las líneas se encuentran dentro de los límites del Parque Nacional Portobelo.*

De acuerdo a la Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra, año 2012:
-El polígono se encuentra en la categoría de Pasto (100%)
-La línea de aducción existente en las categorías de Bosque latifoliado mixto maduro (34%), Bosques latifoliado mixto secundario (5%), Pasto (60%).
-La línea de conducción existente en la categoría de Pasto (100%).
-La línea de conducción a construir en la categoría de Pasto (100%).

Según la zonificación del área protegida, el proyecto se ubica en: Zona de Expansión Rural, Zona de Uso Controlado y Zona de Uso Extensivo. Según la Capacidad Agrológica, se ubica en las categorías: tipo VII y tipo II";

Que mediante Nota No. DRCL-015-2020 de 12 de enero de 2021, la Dirección Regional de Colón, remitió el Informe Técnico de Inspección de Áreas Protegidas No. 002-0801-2021 de 8 de enero de 2021, en el cual se señala lo siguiente: *"El proyecto de estudio, está representando por un polígono que consta de una superficie alrededor de media hectárea (5,000 metros cuadrados aproximadamente) y que presenta o reúne una cobertura de origen antropogénico y uso de suelo agropecuario en su composición. En general, en cuanto la topografía del terreno, es relativamente plana…La solicitud de viabilidad para el desarrollo del proyecto arriba descrito cumple con los requisitos"*;

Que el precitado Informe, concluye señalando que *"de acuerdo a la inspección técnica se recomienda otorgar la viabilidad para dicho proyecto, ya que el mismo es una obra que beneficiará a muchas personas dentro del distrito; ya que no cuentan las 24 horas con el vital líquido y talar sólo los árboles necesarios en las áreas donde se requiera…y a su vez, coordinar con la Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, los permisos de tala e inspección y demás actividades en campo"*;

Que la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, emitió el Informe No. DAPB-001-2021 de 13 de enero de 2021, en el cual concluye que con base en el Informe Técnico de Inspección No. 002-0801-2021, presentado por la Dirección Regional de Colón, el proyecto denominado **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD, PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLÓN, PANAMÁ,** ubicado en el Parque Nacional Portobelo, cuyo promotor es **PRO DESARROLLO, S.A.**, es viable;

Que el artículo 51 del Texto Único de la Ley 41 de 1 de agosto de 1998, General de Ambiente crea el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, identificado con la sigla SINAP, conformado por todas las áreas protegidas legalmente establecidas o que se establezcan por leyes, decretos, resoluciones, acuerdos municipales, o convenios internacionales ratificados por la República de Panamá, y que las áreas

protegidas son bienes de dominio público del Estado, y serán reguladas por el Ministerio de Ambiente, reconociendo los compromisos internacionales ratificados por la República de Panamá relacionados con el manejo, uso y gestión de áreas protegidas;

Que mediante la Ley 8 de 25 de marzo de 2015, se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Que el artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 "Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006" señala que en los casos de los estudios de impacto ambiental de proyectos a desarrollarse en áreas protegidas será necesario solicitar a la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ahora Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad), la aprobación sobre la viabilidad del mismo, en base al instrumento jurídico que lo crea y el plan de manejo del área protegida;

Que a través de la Ley No. 91 de 22 de diciembre de 1976 "Por la cual se regulan los Conjuntos Monumentales Históricos de Panamá Viejo, Portobelo y el Casco Antiguo de la Ciudad de Panamá", se crea el Parque Nacional Portobelo;

Que mediante el Decreto Ejecutivo No. 43 de 16 de junio de 1999, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 1366 de 28 de diciembre de 2012, se establece el ordenamiento territorial del Parque Nacional Portobelo y el Conjunto Monumental Histórico de Portobelo";

Que a través de la Resolución AG-0006-2013 de 8 de enero 2013 "Por la cual se aprueba la zonificación del Parque Nacional Portobelo y se dictan otras disposiciones";

Que mediante Resolución DM-0658-2015 de 24 de noviembre de 2015, se delegan funciones al Director (a) de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (hoy Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad) para la expedición de resoluciones referentes a la aprobación o rechazo de viabilidad para proyectos a desarrollarse en áreas protegidas;

Que mediante Resolución DM-0233-2019 de 27 de junio de 2019, se aprueba y adopta el procedimiento para el trámite de solicitudes de viabilidad de proyectos, obras o actividades a desarrollarse dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, que requieran Estudio de Impacto Ambiental;

Que la solicitud de viabilidad presentada por **PRO DESARROLLO, S.A.,** para el proyecto **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD, PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLÓN, PANAMÁ**, cumple con todos los requisitos establecidos en la Resolución DM-0233-2019 de 27 de junio de 2019 y demás normativas vigentes, además no contraviene los objetivos de creación ni las prohibiciones del Parque Nacional Portobelo;

RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR la viabilidad ambiental para el proyecto **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD, PARA EL DISTRITO**

DE PORTOBELO, COLÓN, PANAMÁ en el área protegida **PARQUE NACIONAL PORTOBELO**, presentado por **PRO DESARROLLO, S.A.**

SEGUNDO: ADVERTIR a **PRO DESARROLLO, S.A.**, que deberá presentar las medidas de mitigación para la evaluación del estudio de impacto ambiental.

TERCERO: ADVERTIR a **PRO DESARROLLO, S.A.**, que la aprobación de esta viabilidad ambiental no exime del cumplimiento de otras normativas.

CUARTO: ADVERTIR a **PRO DESARROLLO, S.A.** que la presente resolución tiene una vigencia de un (1) año a partir de su notificación para la presentación del estudio de impacto ambiental correspondiente; vencido este término será necesario realizar una nueva solicitud de viabilidad.

QUINTO: NOTIFICAR el contenido de la presente resolución a **PRO DESARROLLO, S.A.**

SEXTO: ADVERTIR que contra la presente resolución, **PRO DESARROLLO, S.A.**, podrá interponer recurso de reconsideración dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley 41 de 1 de agosto de 1998, Ley No. 91 de 22 de diciembre de 1976, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, Decreto Ejecutivo No. 43 de 16 de junio de 1999, Decreto Ejecutivo No. 1366 de 28 de diciembre de 2012, Acuerdo No. 40 de 14 de noviembre de 2018, Resolución AG-0006-2013 de 8 de enero 2013, Resolución DM-0658-2015 de 24 de noviembre de 2015, Resolución DM-0233-2019 de 27 de junio de 2019 y demás normas concordantes y complementarias.

Dado en la ciudad de Panamá a los catorce (14) días del mes de enero de dos mil veintiuno (2021).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE.

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD

SHIRLEY BINDER
Directora de Áreas Protegidas y Biodiversidad

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE

NOTIFICACIÓN

Yo, 15 del mes enero de año 2021
notificó a José Adrián Cuevas
de la Resolución DAPB-001 del día 14
del mes enero del año 2021

NOTIFICADO
José A. Cuevas
Nombre y Apellido
9-132-1287
No. de Cédula/Pasaporte/Personal

NOTIFICADOR
Jarith Rafaela
Nombre y Apellido
8-797-2205
No. de Cédula/Pasaporte/Personal

No. 28695 Gaceta Oficial Digital, miércoles 16 de enero de 2019 68

REPUBLICA DE PANAMA
PROVINCIA DE COLON

MUNICIPIO DE PORTOBELO
CONCEJO MUNICIPAL

TEL. 448-2196

ACUERDO No. 40
Del 14 de noviembre de 2018

"Por medio del cual el Concejo Municipal de Portobelo, establece un Acuerdo para autorizar al **ALCALDE** del Distrito de Portobelo a otorgar autorización, a título gratuito al Ministerio de Ambiente para que ejecute la primera etapa de la obra "ESTUDIO SUMINISTRO, INSTALACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MILLONES DE GALONES DIARIOS PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLON, PANAMA", dentro de un globo de terreno de 0 Has +5,000 M2, el cual se segrega de la finca N° 26595, una vez se inscriba la segregación y compraventa del terreno en el Registro Público de Panamá".

Contraloría General de la República
Dirección de Fiscalización General
VERIFICADO
12 NOV 2020
Lic. RICHARD A. GONZALEZ H.
Jefe de Fiscalización

CONSEJO MUNICIPAL DE PORTOBELO EN USO DESUS FACULTADES LEGALES Y

CONSIDERANDO

Que el numeral 7 el Artículo 17 de la Ley 106 de 1973 y sus modificaciones, establece que los Consejos Municipales podrán disponer de los bienes y derechos del Municipio, y adquirir los que sean necesarios para la eficiente presentación de los servicios públicos municipales con las limitaciones que establezca la ley.

Que el Consejo Municipal de Portobelo considera de alta prioridad mejorar los servicios básicos de agua potable en la comunidad del distrito de Portobelo, provincia de Colon.

Que dentro de los proyectos de inversión que desarrolla el **ESTADO** dentro del Distrito de Portobelo, se contempla la instalación de una planta potabilizadora tipo paquete para dotar la población de agua apta para el consumo (capacidad de 1.5 millones de galones por día) en una primera etapa, y en una segunda etapa la instalación de una planta potabilizadora tipo convencional que tendría la capacidad de tratar hasta 2.0 M galones por día, que sería lo proyectado para el crecimiento de la población al año 2040. Que el organismo ejecutor de estos proyectos será el Ministerio de Ambiente, y los mismos serán financiado a través del contrato de préstamo No. 4451/OC-PN (PN-L1146) para el Proyecto de Apoyo que la Conservación y Gestión del Patrimonio Cultural y Natural del distrito de Portobelo, Provincia de Colon, suscrito entre la República de Panamá y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
Que en virtud de lo anterior, es imprescindible que el Consejo Municipal autorice al Ministerio de Ambiente en calidad de organismo ejecutor, a desarrollar la primera etapa del proyecto antes señalado, dentro de la superficie de 0 Has +5,000m2, el cual será segregado de la finca fina N° 26595, una vez se inscriba la segregación y compraventa del terreno en el Registro Público de Panamá.

ACUERDA

ARTICULO PRIMERO: Autorizar al **ALCALDE DEL DISTRITO DE PORTOBELO, CARLOS ALBERTO CHAVARRIA CEREZO**, con cedula de identidad personal número tres-ochenta y uno-dos mil ciento setenta y nueve **(3-81-2179)**, a otorgar por ocho (8) meses prorrogable a título gratuito, autorización al MINISTERIO DE AMBIENTE, para que ejecute la primera etapa del proyecto "ESTUDIOS, SUMINISTROS, INSTALACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MILLONES DE GALONES DIARIOS PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLON, PANAMA", dentro de un

globo de terreno de 0 Has +5,000 m2, el cual se segrega de la finca N° 26595, una vez se inscriba la segregación y compraventa del terreno en el Registro Público de Panamá".

ARTICULO SEGUNDO: el término de ocho meses de autorización concedido al Ministerio de Ambiente empezarán a regir a partir de la entrega al contratista de la orden de proceder del proyecto antes descrito.

ARTICULO TERCERO: se advierte que la autorización otorgada por medio del presente Acuerdo, podrá ser revocada a través de otro acuerdo del Concejo Municipal de Portobelo, en caso que el Ministerio de Ambiente no ejecute el proyecto antes mencionado.

FUNDAMENTO LEGAL: Ley 106 de 1973 y sus modificaciones.

COMUNIQUESE Y PUBLIQUESE

Dado en el Consejo Municipal del Distrito de Portobelo a los catorce (14) días del mes de noviembre de 2018.

ORESTES JIMENEZ
PRESIDENTE DEL CONCEJO

DIMAS MELCHOR
VICEPRESIDENTE

ALEXIS CATUY
CONCEJAL

ELADIA DEL CID
CONCEJAL

RAMON HERREA
CONCEJAL

ANA I. BARRERA
SECRETARIA DEL CONCEJO

HONORABLE ALCALDE
CARLOS CHAVARRIA
DISTRITO DE PORTOBELO

Contraloría General de la República
Dirección de Fiscalización General
VERIFICADO
12 NOV 2020
Jefe de Fiscalización

REPÚBLICA DE PANAMÁ
CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA

Panamá, 10 de septiembre de 2020

Nota No.1406-2020-Leg.

Su Excelencia
MILCIADES CONCEPCIÓN
Ministro de Ambiente
E. S. D.

Señor Ministro:

Me dirijo a usted en esta oportunidad, a fin de remitir con el refrendo solicitado, el Convenio Marco No.01-2020, suscrito entre la Entidad a su cargo y el **INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES**, referente al estudio, suministro, instalación, operación y mantenimiento de una planta potabilizadora tipo paquete de 1.5 millones de galones diarios para el distrito de Portobelo, Colón, Panamá.

Con las muestras de mi más alta consideración y estima, me despido de usted,

Atentamente,

GERARDO SOLÍS
Contralor General

Contraloría General de la República
Dirección de Fiscalización General
VoBo-A-0400
12 NOV 2020

Adjunto documentación.

c. Fiscalización - Ministerio de Ambiente.

18 SEP 2020

Ave. Balboa y Federico Boyd
Teléfono: 510-4777
www.contraloria.gob.pa

"Camino a nuestros 90 años"

REPUBLICA DE PANAMA

CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN TÉCNICA

ENTRE

EL MINISTERIO DE AMBIENTE (MIAMBIENTE)

Y EL

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)

Convenio Marco N°01-2020

Entre los suscritos, a saber: **MILCIADES CONCEPCIÓN,** varón, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal No. 9-98-606, en su calidad de Ministro de Ambiente, y Representante Legal del **MINISTERIO DE AMBIENTE**, debidamente facultado para este acto mediante Ley 8 del 25 de marzo de 2015, que en adelante y para este acto se denominará **"MiAMBIENTE"**, por una parte; y por la otra, **GUILLERMO ANTONIO TORRES DIAZ,** varón, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal No. 9-107-725, en su calidad de Director Ejecutivo y Representante Legal del **INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES,** que en adelante y para este acto se denominará **"IDAAN",** debidamente facultada para este acto mediante Ley N° 77 de 28 de diciembre de 2001, identificándose ambas en su conjunto como **LAS PARTES**.

CONSIDERANDO

Que la Constitución Nacional establece que el Estado reglamentará, fiscalizará y aplicará oportunamente las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina; así como, de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia;

Que mediante Ley 8 de 25 de marzo de 2015, se crea el **MINISTERIO DE AMBIENTE** como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Que así mismo los numerales 8 y 19 del artículo 2 de la Ley 8 de 2015, señala que el Ministerio promoverá y facilitará la ejecución de proyectos ambientales, según corresponda y a través de los organismos públicos sectoriales y privado, lo mismo que celebrará convenios con personas naturales, para el desarrollo de actividades no lucrativas;

Que el artículo 36 del Texto Único de la ley 41 de 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la Republica de Panamá, señala que el Estado fomentara los programas de investigación científica y tecnológica aplicada al área ambiental, tanto del ámbito público como privado, para la toma de decisiones en la gestión ambiental nacional en materias prioritarias para la conservación ambiental y el uso sostenible de los recursos naturales, terrestres e hidrobiológicos;

Que **MiAMBIENTE** como entidad del Estado responsable de planificar, administrar y ejecutar los programas para la protección del país; está facultado para coordinar con organismos oficiales y privados, nacionales e internacionales, todas aquellas acciones que garanticen el desarrollo de actividades de investigación, capacitación y educación ambiental, tendientes a conservar y optimizar la utilización de los recursos naturales;

Que de acuerdo con el Desarrollo del Turismo Verde en Áreas Protegidas en la República de Panamá 2016-2026, se propone que **MiAMBIENTE** trabaje bajo las siguientes lineas de acción:

a) La provisión de servicios e infraestructuras sostenibles para visitantes en las áreas protegidas y zonas de amortiguamiento,

b) La formulación, seguimiento y ejecución de iniciativas turísticas sostenibles dentro de las áreas protegidas y en las zonas de amortiguamiento,

c) El fortalecimiento de recurso humano, sea del sector gubernamental, privado o comunitario involucrado en la formulación, seguimiento y ejecución de iniciativas turísticas sostenibles en áreas protegidas y sus zonas de amortiguamiento,

d) El desarrollo y actualización de instrumentos de gestión y planificación para las áreas protegidas y zonas de amortiguamiento y

e) La promoción y divulgación del turismo sostenible sostenibles en las áreas protegidas y zonas de amortiguamiento;

Que mediante la Ley N° 77 de 28 de diciembre de 2001, se reorganiza y moderniza el **INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES**, y se dictan otras disposiciones.

Que el numeral 1 del artículo 2 de la Ley N° 77 de 28 de diciembre de 2001, señala entre los objetivos del IDAAN; dirigir, promover, coordinar, supervisar, investigar y aplicar las normas establecidas por la autoridad competente para proveer a sus usuarios del servicio público eficiente que garantice:

a. Realizar, captar, producir, financiar y desarrollar todo lo relacionado con el suministro de agua potable, y
b. Recolectar, tratar, disponer, sanear y evacuar las aguas servidas.

Que a su vez el numeral 2 del artículo 3 de la precitada norma, establece como atribución de **EL IDAAN**, formalizar los documentos y contratos necesarios para el logro de los objetivos de la entidad.

Que así mismo el numeral 5 del artículo 7 de la Ley N° 77 de 28 de diciembre de 2001, establece como atribución de la Junta Directiva de **El IDAAN**: autorizar contratos y acuerdos con personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, sobre los servicios que considere oportunos para el cumplimiento de sus atribuciones y para el mejor beneficio de los usuarios;

Que **MiAMBIENTE** es el organismo ejecutor del Contrato Préstamo No.4451/OC-PN denominado **"Proyecto Apoyo para la Conservación y Gestión del Patrimonio Natural y Cultural"**, firmado entre la República de Panamá y el Banco Interamericano de Desarrollo y refrendado el 22 de marzo de 2018, cuyo objetivo general es contribuir a la preservación y puesta en valor de los bienes patrimoniales culturales y naturales del país. Los objetivos específicos son:

(i) preservar cuatro áreas naturales protegidas mejorando su gestión e incrementando su sostenibilidad financiera;

(ii) incrementar emprendimientos vinculados al patrimonio cultural y natural del país.

Que en atención al aludido Contrato Préstamo **MiAMBIENTE** tiene a su cargo la responsabilidad de ejecutar el Proyecto **"ESTUDIO, SUMINISTRO, INSTALACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MILLONES DE GALONES DIARIOS PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLON, PANAMA"**, en adelante **EL PROYECTO;**

Que **MiAMBIENTE**, en acto público de selección de contratista bajo el procedimiento de Licitación Pública Nacional 001 – BID – 2019 Acto Público 2019 – 1 – 08 – 0 – 03 – LP – 026228, y cuya comisión fue establecida según Resolución DM – 0088 – 2019 del 11 de marzo de 2019, verificó que la empresa **PRO DESARROLLO S.A.** (en adelante **EL CONTRATISTA**), cumplió con los criterios de calificación de acuerdo con los documentos presentados, atendiendo los requerimientos establecidos en el pliego de cargos, y cuenta con la debida No Objeción del Banco Interamericano de Desarrollo, según hace constar en la Nota CPN – 307/2019 del 10 de abril de 2019.

Que en el desarrollo del VI Gabinete Turístico celebrado en la Ciudad de Portobelo, Colón, el 21 de diciembre de 2019, y presidido por Su Excelencia Laurentino Cortizo Cohen, Presidente de la República de Panamá, se giró instrucción a **MiAMBIENTE** y a **EL IDAAN**, para que **EL PROYECTO** fuera ejecutado por **El IDAAN**, como entidad regente en materia de producción y distribución de agua potable;

Que **LAS PARTES**, cumpliendo con los principios establecidos en las leyes que regulan sus funciones y objetivos de creación, suscriben el presente convenio para que, mediante la colaboración en conjunto, desarrollen el mencionado proyecto técnica y financieramente,

en atención a la disposición presupuestaria de ambas instituciones, y sujeto a los siguientes términos y condiciones;

CONVIENEN

PRIMERO: OBJETIVO

Establecer la coordinación administrativa, técnica y financiera para la ejecución del proyecto **"ESTUDIO, SUMINISTRO, INSTALACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MILLONES DE GALONES DIARIOS PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLON, PANAMA"**



SEGUNDO: COMPROMISOS COMUNES.

LAS PARTES, en el marco del presente Convenio acuerdan:

1. Promover la activa participación de **LAS PARTES** en el objeto del presente convenio, para la ejecución del proyecto **"ESTUDIO, SUMINISTRO, INSTALACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MILLONES DE GALONES DIARIOS PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLON, PANAMA"**

2. Elaborar un Plan Operativo en donde se establezcan las tareas a desarrollar por **LAS PARTES**, en el marco del presente convenio, en coordinación con **EL CONTRATISTA** del proyecto.

3. Desarrollar y establecer los procesos de seguimiento, evaluación y retroalimentación dentro de las interfases de desarrollo de **EL PROYECTO.**

4. Asignar la contraparte técnica idónea responsable en la ejecución de las actividades de **EL PROYECTO,** que desarrollen de manera conjunta en las áreas protegidas.

5. Identificar los indicadores de desempeño que permitirán identificar el grado de avance de las actividades y metas dentro de las interfases de desarrollo de **EL PROYECTO**.

6. Realizar el monitoreo y la evaluación de las actividades desarrolladas en conjunto, dentro de **EL PROYECTO**, que sean cónsonas con el alcance de ambas instituciones generados por el presente Convenio.

7. Coordinar con **EL MUNICIPIO DE PORTOBELO** y los diversos sectores e instituciones gubernamentales para asegurar el cumplimiento de las metas y ejecución de **EL PROYECTO.**

8. Mi ambiente gestionara con **EL MUNICIPIO DE PORTOBELO** todos los trámites que autoricen la debida operación y mantenimiento de **EL PROYECTO**, así mismo como la legalización del terreno donde estará ubicada la Potabilizadora al **IDAAN** y **EL IDAAN** cooperara con asistencia técnica si **MI AMBIENTE** así lo solicite.

TERCERO: COMPROMISO DE EL IDAAN

EL IDAAN de acuerdo a su disponibilidad de recursos humanos, se compromete a:

1. Asesorar y cooperar en la ejecución de **EL PROYECTO**, como colaborador técnico.

2. Colaborar con **MiAMBIENTE** en la confección de los informes de avance, indicando impactos, hallazgos, otros; que sustente el cumplimiento de los indicadores de **EL PROYECTO**.

3. Cooperar con **MiAMBIENTE** en las inspecciones técnicas a fin de evaluar los avances proyectados por **EL CONTRATISTA**, durante el desarrollo de **EL PROYECTO**, en atención a lo establecido en el contrato firmado entre **MiAMBIENTE** y **EL CONTRATISTA**.

4. Dar seguimiento técnico en coordinación con **MiAMBIENTE** a **EL CONTRATISTA**, una vez recibido **EL PROYECTO** a satisfacción, por periodo de Un (1) Año, en la operación y mantenimiento.

5. Recibir **EL PROYECTO** a satisfacción al cien por ciento (100%) ejecutado y trascurrido un (1) año de operación y mantenimiento por parte de **EL CONTRATISTA**, informando a **MiAMBIENTE** mediante nota motivada.

VERIFICADO 11 SEP 2020 MARÍA N. GUERRA Fiscalizadora

CUARTO: COMPROMISO DE MiAMBIENTE

MiAMBIENTE, de acuerdo a su disponibilidad de recursos financieros y humanos, se compromete a:

1. Ser responsable al cien por ciento (100%), de la ejecución financiera de **EL PROYECTO** con cargo a los recursos del Contrato Préstamo No.4451/OC-PN denominado **"Proyecto Apoyo para la Conservación y Gestión del Patrimonio Natural y Cultural".**

2. Fortalecer la coordinación técnica y administrativa con **EL IDAAN,** para la ejecución de **EL PROYECTO,** observando el cumplimiento de los indicadores técnicos y financieros establecidos en el Plan Operativo establecido por **LAS PARTES**.

3. Dar apoyo logístico y financiero, con recursos del Contrato Préstamo No.4451/OC-PN denominado **"Proyecto Apoyo para la Conservación y Gestión del Patrimonio Natural y Cultural",** para el pago de las dietas y/o viáticos, del personal asignado por **EL IDAAN**, para el cumplimiento del Plan Operativo para la ejecución de **EL PROYECTO** en el marco del presente Convenio.

4. Solicitar a **El IDAAN**, las aprobaciones requeridas de los avances de **El PROYECTO**, a efectos de procesar las solicitudes de pagos efectuados por **EL CONTRATISTA**, en atención a lo establecido en el contrato firmado.

QUINTO: PROMOCION Y PUBLICACION DE RESULTADOS

LAS PARTES tendrán derecho a utilizar documentos e información derivada del desarrollo del presente Convenio de Cooperación, no obstante, la participación de cada una de ellas será reconocida por la otra, dejándose constancia en las publicaciones la participación de cada una de **LAS PARTES**.

Queda entendido y a ello se comprometen **LAS PARTES**, que la publicidad en cualquier gestión o la promoción en acto público, así como toda publicación que se efectúe con ocasión de las actividades que **LAS PARTES** se obligan a realizar, objeto del presente Convenio, tendrá expresa mención de la participación de **MiAMBIENTE** y **EL IDAAN**, en la consecución de los objetivos.

El nombre y el logo de **MiAMBIENTE** y **EL IDAAN** no podrá ser utilizado por alguna de **LAS PARTES** sin la previa autorización expresa de la entidad correspondiente. De igual forma, la información propia de cada una de **LAS PARTES** no podrá ser utilizada por la otra, salvo que medie autorización por escrito.

SEXTO: DOMICILIO DE LAS PARTES

Cualquier aviso, notificación y comunicaciones que deben efectuarse para la ejecución de este Convenio, se harán en días y horas hábiles y de manera oportuna, por medio de la

correspondencia escrita a las oficinas de cada parte. Se tendrá como fecha y hora cierta, aquella que indique el sello de recibido en las oficinas del destinatario.

Las notificaciones se harán llegar a las siguientes direcciones:

MINISTERIO DE AMBIENTE (MiAMBIENTE)
Sede Principal – Ciudad de Panamá
Oficinas ubicadas en Edificio 804
Ancón, Panamá
Dimas Arcia
Correo: darcia@miambiente.gob.pa
Teléfono: 500-0855

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)
Sede Principal – Ciudad de Panamá
Oficinas ubicadas en el edificio Principal del IDAAN
Ubicado en Vía Brasil
Ing. Julio Lasso Vaccaro
Director Nacional de Ingeniería
Correo: jclasso@idaan.gob.pa
Teléfono: 523-3570

VERIFICADO
Contraloría General de la República
Dirección de Fiscalización General
1 1 SEP 2020
MARA M. GUTIÉRREZ
Fiscalizadora

SEPTIMO: ASIGNACION PRESUPUESTARIA
La asignación presupuestaria para la ejecución financiera del proyecto es la siguiente: **Partida Presupuestaria 1.027.1.04.03.347.541 para la vigencia fiscal 2020 B/. 216,000.00**
Montos a ejecutar para la vigencia 2021 B/. 936,000.00 y Vigencia 2022 B/. 504,000.00

La asignación presupuestaria para los gastos de dietas, viáticos es la siguiente:
Partida Presupuestaria 1.027.1.04.03.704.141. para la vigencia fiscal 2020 B/. 100.00
Montos a ejecutar para la vigencia fiscal 2021 B/. 1,200.00 Vigencia fiscal 2022 B/. 1,000.00.

MiAMBIENTE se compromete a la gestión de los recursos económicos necesarios para las siguientes vigencias fiscales hasta la culminación de la obra.

OCTAVO: RELACION LABORAL
El personal asignado por cada una de **LAS PARTES** continuará bajo la dirección y dependencia de la institución a la que pertenezca, por lo que no creará relaciones de carácter laboral con la otra parte. Cada una de **LAS PARTES** garantizará las mejores condiciones posibles para el cumplimiento de las funciones y actividades del personal de expertos y técnicos que reciba durante el desarrollo de las tareas acordadas y el cumplimiento del presente Convenio.

NOVENO: VIGENCIA
LAS PARTES aceptan y declaran que el presente Convenio entrará en vigencia a partir de la fecha de su refrendo en la Contraloría General de La República, y su duración será de dos (2) años.
LAS PARTES acuerdan que antes de cumplido el plazo señalado, el presente Convenio podrá ser prorrogado o modificado, siempre y cuando **LAS PARTES** manifiesten por escrito su intención de que así sea, mediante la firma de las adendas correspondientes las cuales deberán cumplir con los mismos requisitos exigidos para el Convenio principal y llevar, para su validez el refrendo de la Contraloría General de La República.

DECIMO: TERMINACIÓN DEL CONVENIO

El presente Convenio podrá ser terminado de forma anticipada por cualquiera de **LAS PARTES**, siempre y cuando se manifieste por escrito esta intención, por lo menos con tres (3) meses de anticipación. No obstante lo anterior, no se afectará la conclusión de **EL PROYECTO**, u otras acciones que hubieren sido formalizados durante su vigencia.

5

DECIMO PRIMERO: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

LAS PARTES dan por aceptado que cualquier conflicto que surja con respecto a la interpretación, formalización y cumplimiento del presente Convenio, se resolverá de mutuo acuerdo y de forma amigable, dentro de los treinta (30) días siguientes a la recepción por una de **LAS PARTES**, de la solicitud de la otra para encontrar una solución amigable. En caso contratio, se resolverá de conformidad con la legislación panameña vigente.

DECIMO SEGUNDO: REFRENDO

Este Convenio requiere para su validez y perfeccionamiento el refrendo de la Contraloría General de La República.

En fe de lo anterior se firma el presente Convenio, en la Ciudad de Panamá, a los treinta (30) días del mes de abril del año dos mil veinte (2020).

POR MIAMBIENTE

MILCIADES CONCEPCIÓN
Ministro de Ambiente

POR EL IDAAN

GUILLERMO TORRES DIAZ
Director Ejecutivo

REFRENDO
GERARDO SOLÍS
CONTRALOR GENERAL
Contralor General de La República
11 de 9 de 2020







REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE

PROCESO DE LICITACIÓN: BID
LPI 001-BID-2019 ACTO PÚBLICO 2019-1-08-0-03-LP-026228

CONTRATO PRÉSTAMO N° 4451/OC-PN

"PROYECTO DE APOYO PARA LA CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL"

CONTRATO DAyF – 006 – (2019)

Este Contrato se celebra el 23 de Septiembre, de 2019 entre **MILCIADES CONCEPCIÓN**, varón, panameño, mayor de edad, portador de la cédula de identidad personal No. **9-98-606**, en su condición de Ministro y Representante Legal del Ministerio de Ambiente, debidamente facultado para este acto mediante Ley 8 del 25 de marzo de 2015 quien en adelante se denominará **EL MINISTERIO,** por una parte, y **JOSE ADRIAN CUEVAS ZELAYA,** varón, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal No. **4-132-1484**, en su condición de Representante Legal de la empresa **PRO DESARROLLO S.A.,** sociedad anónima constituida bajo las leyes de la República de Panamá, debidamente registrada en el Registro Público en (MERCANTIL) FOLIO 249602 (S) desde el 22 de julio de1991, sociedad vigente, con dígito verificador No. 30 y Registro Único de Contribuyente (RUC) 32883-12-249602, en adelante denominado **"EL CONTRATISTA",** por la otra parte;

Por cuanto **EL MINISTERIO** desea que **EL CONTRATISTA** ejecute y/o realice por su cuenta y exclusiva responsabilidad todas las acciones necesarias y trabajos relacionados para el **"ESTUDIO, SUMINISTRO, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MILLONES DE GALONES DIARIOS PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO,COLÓN, PANAMÁ"** Contrato **DAyF 006 – 2019** denominado en adelante **"LA OBRA"** y **EL MINISTERIO** ha aceptado la Oferta para la ejecución y terminación de LA OBRA y la subsanación de cualquier defecto de las mismas;

En consecuencia, este Contrato atestigua lo siguiente:

1. En este Contrato las palabras y expresiones tendrán el mismo significado que respectivamente se les ha asignado en las Condiciones Generales y Especiales del Contrato a las que se hace referencia en adelante, y las mismas se considerarán parte de este Contrato y se leerán e interpretarán como parte de este.
2. El presente Contrato prevalecerá sobre todos los demás documentos contractuales. Se considerará que los documentos enumerados a continuación constituyen el presente Contrato; dichos documentos deberán leerse e interpretarse como integrantes del mismo:

(a) No objeción del Banco
(b) La oferta
(c) Enmiendas (si lo hubiere)
(d) Condiciones Especiales del Contrato
(e) Condiciones Generales del Contrato
(f) Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento en el Pliego
(g) Planos y



(h) Formularios debidamente llenados.

3. En consideración a los pagos que **El MINISTERIO** hará al Contratista como en lo sucesivo se menciona, el Contratista por este medio se compromete con **El MINISTERIO** a ejecutar y completar la Obra y a subsanar cualquier defecto de las mismas de conformidad en todo respecto con las disposiciones del Contrato.

4. **El MINISTERIO** por este medio se compromete a pagar al Contratista como retribución por la ejecución y terminación de la Obra y la subsanación de sus defectos, el Precio del Contrato o aquellas sumas que resulten pagaderas bajo las disposiciones del Contrato en el plazo y en la forma establecidas en éste.

PRIMERO: "OBJETO"

EL CONTRATISTA se compromete a ejecutar y/o realizar por su cuenta y exclusiva responsabilidad todas las acciones necesarias y trabajos relacionados para el **"ESTUDIO, SUMINISTRO, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MILLONES DE GALONES DIARIOS PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLÓN, PANAMÁ"** sobre la finca 30327384, Código de ubicación 3301, cuyas medidas y linderos constan inscritas en el Registro Público, propiedad del **MUNICIPIO DE PORTOBELO**, ubicada en el Distrito y Corregimiento de Portobelo, provincia de Colón, y que mediante Acuerdo Municipal N° 40, del 14 de noviembre de 2018 "Por medio del cual el Consejo Municipal de Portobelo, establece un acuerdo para autorizar al Alcalde del Distrito de Portobelo a otorgar autorización a título gratuito a **EL MINISTERIO,** para que ejecute la primera etapa de la obra **"ESTUDIO, SUMINISTRO, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MILLONES DE GALONES DIARIOS PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLÓN, PANAMÁ"** Dicha autorización concedida a **EL MINISTERIO** empezará a regir a partir de la entrega al contratista de la orden de proceder de **LA OBRA** antes descrita.

SEGUNDO: "COLABORADOR TÉCNICO DE LA OBRA"

EL MINISTERIO DE AMBIENTE Y EL INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN) convinieron bajo Convenio Marco de Cooperación Técnica N° 01-2020, refrendado el día 16 de septiembre de 2020 lo siguiente en sus cláusulas:

EL MINISTERIO se compromete a ser responsable al cien por ciento (100%), de la ejecución financiera de **LA OBRA** con cargo a los recursos del Contrato Préstamo No. 4451/OC-PN denominado *"Proyecto Apoyo para la Conservación y Gestión del Patrimonio Natural y Cultural"*. **Numeral 1 del Término CUARTA del Convenio N°. 01-2020**

EL IDAAN Asesorará y cooperará en la ejecución de **LA OBRA**, como colaborador técnico y evaluará junto con **EL MINISTERIO** los avance proyectados por **EL CONTRATISTA**, durante el desarrollo de **LA OBRA**. (Numeral 1 y 3 del Termino TERCERO)

EL IDAAN dará seguimiento técnico en coordinación con **EL MINISTERIO** a **EL CONTRATISTA** una vez recibida **LA OBRA** a satisfacción, por un periodo de UN (1) año, en la operación y mantenimiento. (Numeral 4 del Término TERCERO)

EL IDAAN como entidad competente para realizar, captar producir, financiar y desarrollar todo lo relacionado con el suministro de agua potable según Ley 77 del 28

12 NOV 2020

de diciembre de 2001, recibirá **LA OBRA** a satisfacción al cien por ciento (100%) ejecutado y transcurrido UN (1) año de operación y mantenimiento por parte de **EL CONTRATISTA**, informando a **EL MINISTERIO** mediante nota motivada y se encargará del posterior mantenimiento de **LA OBRA**. (Numeral 5 del Término TERCERO)

TERCERO: "TIEMPO DEL CONTRATO"

EL CONTRATISTA se compromete formalmente a iniciar y concluir LA OBRA, en doscientos ochenta y cinco (285) días calendarios, y dará mantenimiento a la toma de agua cruda por veintidós (22) meses, en ambos casos contados a partir de la emisión de la orden de proceder. De igual forma, EL CONTRATISTA una vez entregada formalmente **LA OBRA,** operará y dará mantenimiento a la Planta Potabilizadora durante un (1) año.

CUARTO: "MONTO DEL CONTRATO"

EL MINISTERIO pagará a **EL CONTRATISTA**, por la ejecución de **LA OBRA**, la suma de **UN MILLON TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO BALBOAS CON 39/100 (B/.1,345,794.39)**, más en concepto de 7% de ITBMS, la suma de **NOVENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS CINCO BALBOAS CON 61/100 (B/.94,205.61)**, para un monto total a pagar de: **UN MILLON CUATROCIENTOS CUARENTA MIL BALBOAS CON 00/100 (B/.1,440,000.00)**, cuya erogación corresponderá a la partida presupuestaria No. 1.027.1.04.03.347.541, vigencia fiscal 2020.

EL MINISTERIO se compromete a gestionar las partidas presupuestarias de los próximos años cuando entren las nuevas vigencias fiscales.

EL MINISTERIO reconoce que, para el inicio en la ejecución del presente contrato, se le pagará como anticipo a **EL CONTRATISTA**, un 15% del monto total del mismo, por la suma de **DOSCIENTOS DIECISEIS MIL BALBOAS CON 00/100 (B/. 216,000.00).**

Este adelanto será descontado de las cuentas presentadas al cobro por **EL CONTRATISTA**, hasta completar el adelanto del quince por ciento (15%), que deberá ser saldado en su totalidad dentro del término de entrega de **LA OBRA**, pactado en el presente contrato.

EL MINISTERIO retendrá el cincuenta por ciento (50%) del ITBMS en atención a la Sección V, Condiciones Generales del Contrato 45.1.

QUINTO: "FIANZAS"

EL MINISTERIO declara que **EL CONTRATISTA** ha presentado las siguientes Fianzas:

(a) Fianza de anticipo a favor del **MINISTERIO DE AMBIENTE** y la Contraloría General de la República de Panamá. La cual ha sido constituida mediante la **Fianza No. 05-03-26633-0** de la Compañía Aseguradora **ALIADO SEGUROS, S.A.**, por la cantidad de **DOSCIENTOS DIECISEIS MIL BALBOAS CON 00/100 (B/. 216,000.00)**

Dicha fianza estará vigente durante todo el periodo de vigencia del CONTRATO PRINCIPAL, incluye su liquidación y hasta por un término adicional de treinta (30) días calendario posteriores al vencimiento del mismo, o hasta que se haya efectuado el total de reintegro de la suma anticipada a LA ENTIDAD ESTATAL BENEFICIARIA.

(b) Fianza de Cumplimiento a favor del **MINISTERIO DE AMBIENTE** y la Contraloría General de la República **No. 05-01-26877-0** emitida por la Compañía Aseguradora **ALIADO**

12 NOV 2019

SEGUROS, S.A, por la suma de **SETECIENTOS VEINTE MIL BALBOAS CON 00/100 (B/. 720,000.00)** y su endoso N° 01

- Vigencia 285 días para el Estudio, Suministro, Instalación y Operación de la Planta Potabilizadora Tipo Paquete de 1.5 millones de galones diarios para el Distrito de Portobelo, Colón, Panamá, Adicional se garantiza por 12 meses en mantenimiento de esta planta, a partir de la fecha indicada en los siguientes casos: Orden de Proceder, refrendo, o cumplida la condición a la cual se sujeta el Contrato.
- 22 meses para el Mantenimiento de la Toma de agua, a partir de la fecha indicada en los siguientes casos: Orden de Proceder, refrendo o cumplida la condiciona a la cual se sujeta el Contrato.

La vigencia de esta fianza corresponde al periodo de ejecución del contrato principal y al término de liquidación, más un término de UN (1) año, si se tratare de bienes muebles, consultorías y servicios para responder por vicios redhibitorios, tales como mano de obra, material defectuoso o de inferior calidad que el adjudicado, cualquier otro vicio o defecto en objeto del contrato, salvo los bienes muebles consumibles que no tengan reglamentación especial, cuyos términos de cobertura serán de seis (6) meses, y por el término de TRES (3) años, para responder por defectos de reconstrucción o construcción de la obra o bien inmueble. Vencidos estos términos y no habiendo responsabilidad, se cancelará la fianza.

Queda establecido en este contrato así como en el Pliego de Cargos en su IAO 35.1 que "Durante la ejecución del contrato y de suscitarse por cualquier causa atraso en la entrega de la obra, bienes o servicios, el contratista extenderá la vigencia de la Fianza de Cumplimiento treinta (30) días antes de su vencimiento, sin necesidad de requerimiento de la entidad Contratante. La inobservancia de lo anterior será causal para reclamar la Fianza ante la Compañía Aseguradora"

SEXTO "PÓLIZAS"

EL MINISTERIO declara que **EL CONTRATISTA** ha presentado las siguientes pólizas:

- **Póliza de Todo Riesgo Montaje N°. 132005324, emitida por la empresa SEGUROS SURAMERICANA, S.A., por la suma asegurada de DOSCIENTOS CINCUENTA MIL BALBOAS CON 00/100 (B/. 250,000.00) que incluye la cobertura**
  - **Cobertura (A) – Amparo Básico PARA PÉRDIDA O DAÑO DE LAS Obras, Planta y Materiales**
    - i. **Responsabilidad Civil Extracontractual Sub-limite B/. 50,000.00 para pérdida o daño a la propiedad (excepto a las Obras, Planta, Materiales y Equipos)**
    - ii. **Para lesiones personales o muerte de otras personas**

- **Póliza de Colectivo de Vida, N° 062008696**, emitida por la empresa **SEGUROS SURAMERICANA S.A.**, con un límite de responsabilidad de **VEINTICINCO MIL BALBOAS CON 00/100 (B/. 25,000.00)** de los empleados de **EL CONTRATISTA.**

- **Póliza cobertura completa de auto, N° 040304230380,** emitida por la empresa **SEGUROS SURAMERICANA S.A., TOYOTA HI LUX** placa **864033.**

  i. Lesiones Corporales límite por persona B/. 100,000.00
  ii. Lesiones Corporales límite por accidente B/. 300,000.00
  iii. Daños a la Propiedad ajena límite por accidente B/. 100,000.00

12 NOV 2020

- **Póliza cobertura completa de auto, N° 040304379000,** emitida por la empresa **SEGUROS SURAMERICANA S.A.,** por la suma asegurada de **CINCO MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO BALBOAS CON 02/100 (5,474.02) ISUZU GGLA040** placa **862573.**

- **Póliza cobertura completa de auto, N° 04030428463,** emitida por la empresa **SEGUROS SURAMERICANA S.A.,** por la suma asegurada de **ONCE MIL CUATROCIENTOS CUATRO BALBOAS CON 37/100 (11,404.37) TOYOTA HI LUX PICK UP** placa **AE0643.**

- **Póliza Equipo Pesado, N° 032300007378,** emitida por la empresa **SEGUROS SURAMERICANA S.A.,** por valor asegurado total de **QUINCEMIL QUINIENTOS BALBOAS CON 00/100 (B/. 15,500.00)** para los siguientes equipos:

  - EXCAVATOR KOMATSU PC20MR-2, AÑO9 2001, SERIAL 16722, VIN KMTPC132E05016722. (Valor **SEIS MIL BALBOAS CON 00/100 (B/. 6,000.00).**

  - CASE MINI SKIDSTEER 1825, AÑO 1987, SERIE GCJ0005195 (Valor **TRES MIL QUINIENTOS BALBOAS CON 00/100 (B/. 3,500.00).**

  - BOBCAT 322, AÑO 2000, SERIE 517812629 (Valor **TRES MIL BALBOAS CON 00/100 (B/. 3,000.00).**

  - BOBCAT 440, AÑO 1986, SERIE 505214834 (Valor **TRES MIL BALBOAS CON 00/100 (B/. 3,000.00).**

- **Póliza Daños a Terceros, N° 040304361830,** emitida por la empresa **SEGUROS SURAMERICANA S.A.,** para remolque placa 568216, marca Fabricación Nacional Remolque, Color negro, año 2013, motor N° 41321484, Chasis o serie: 41321484, por la suma de:
  i. Lesiones Corporales límite por persona B/. 50,000.00
  ii. Lesiones Corporales límite por accidente B/. 100,000.00
  iii. Daños a la Propiedad ajena límite por accidente B/. 50,000.00

- **Póliza cobertura completa de auto, N° 040304373880,** emitida por la empresa **SEGUROS SURAMERICANA S.A.,** para Camión Liviano, placa AH5535, marca FORLAND BJ3043D8JB5-1, Color azul, año 2013, motor N° 4D22EQ121204094B, Chasis LVBVFJEA3DN010237, por la suma de:
  i. Lesiones Corporales límite por persona B/. 25,000.00
  ii. Lesiones Corporales límite por accidente B/. 50,000.00
  iii. Daños a la Propiedad ajena límite por accidente B/. 25,000.00

- **Póliza cobertura completa de auto, N° 040304361840,** emitida por la empresa **SEGUROS SURAMERICANA S.A.,** para Remolque, placa AI3862, marca Fabricación Nacional Remolque, Color negro, año 2015, motor N° por definir, Chasis por definir, por la suma de:
  i. Lesiones Corporales límite por persona B/. 25,000.00



ii. Lesiones Corporales límite por accidente B/. 50,000.00
iii. Daños a la Propiedad ajena límite por accidente B/. 25,000.00

- **Póliza cobertura completa de auto, N° 040304361730,** emitida por la empresa **SEGUROS SURAMERICANA S.A.,** para Remolque, placa 568219, marca Fabricación Nacional Remolque, Color negro, año 2013, motor N° por definir, Chasis por definir, por la suma de:
  i. Lesiones Corporales límite por persona B/. 50,000.00
  ii. Lesiones Corporales límite por accidente B/. 100,000.00
  iii. Daños a la Propiedad ajena límite por accidente B/. 50,000.00

SÉPTIMO: "ALCANCE DE LA OBRA":
El Alcance de la Obra queda establecido en la Sección VII. Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento del pliego de cargos, que forma parte integral de este Contrato.
EL CONTRATISTA comprará una camioneta Pick-UP 4X4 doble cabina, cero kilómetros, exclusivamente para la operación y mantenimiento de **LA OBRA** y esta camioneta será traspasada al **EL IDAAN** en óptimas condiciones, junto con **LA OBRA** para el continuo mantenimiento de esta.

OCTAVO: "LIQUIDACIÓN POR DAÑOS Y PERJUICIOS":
El porcentaje que se aplicará al valor de los trabajos no terminados es cuatro por ciento (4%) del monto total del Contrato dividido entre treinta (30), por cada día calendario de atraso, siempre que el trabajo permanezca incompleto, después del tiempo acordado y de todas las extensiones que se hubiesen concedido.
El monto máximo de la indemnización es del 10% del precio final del Contrato.

NOVENO "PAGOS DEL CONTRATO":
Los pagos serán realizados de acuerdo con la entrega y aprobación de los trabajos listados en las especificaciones técnicas, de la siguiente manera:

- **EL PRIMER PAGO DEL 55%** del monto total del Contrato estará sujeto a la instalación de la planta potabilizadora con la presentación de cuenta de **EL CONTRATISTA**, Informe de Inspección firmado conjuntamente por **EL CONTRATISTA**, el Inspector de **El MINISTERIO**, el inspector de **EL IDAAN** y el Inspector de Obra de la **DIRECCIÓN DE INGENIERÍA DE CONTRALORÍA.** De este pago se descontará el 10% de retención el cual será devuelto 30 días después de haber entregado la obra previa a la entrega de Acta de Aceptación Final y un 15% en concepto de pago anticipado.

- **EL SEGUNDO PAGO DEL 10%** del monto total del Contrato estará sujeto a la entrega del edificio de químicos y cerca perimetral junto con la presentación de cuenta de **EL CONTRATISTA**, Informe de Inspección firmado conjuntamente por **EL CONTRATISTA**, el Inspector de **El MINISTERIO**, el inspector de **EL IDAAN** y el Inspector de Obra de la **DIRECCIÓN DE INGENIERÍA DE CONTRALORÍA**. De este pago se descontará el 10 % de retención el cual será devuelto 30 días después de haber entregado la obra previo a la entrega de Acta de Aceptación Final y un 15% en concepto de pago anticipado.

Ministerio de Ambiente
17 NOV 2020

- **EL TERCER PAGO DEL 20%** del monto total del Contrato estará sujeto a la puesta en marcha de la planta potabilizadora junto con la presentación de cuenta de **EL CONTRATISTA**, Informe de Inspección firmado conjuntamente por **EL CONTRATISTA**, el Inspector de **El MINISTERIO**, el inspector de **EL IDAAN** y el Inspector de Obra de la **DIRECCIÓN DE INGENIERÍA DE CONTRALORÍA**. De este pago se descontará el 10 % de retención el cual será devuelto 30 días después de haber entregado la obra previo a la entrega de Acta de Aceptación Final y un 15% en concepto de pago anticipado.

- **EL CUARTO PAGO DEL 5%** del monto total del Contrato estará sujeto contra entrega de informe a los cuatro (4) meses de mantenimiento y operación de la planta potabilizadora junto con la presentación de cuenta de **EL CONTRATISTA**, Informe de Inspección firmado conjuntamente por **EL CONTRATISTA**, el Inspector de **El MINISTERIO**, el inspector de **EL IDAAN** y el Inspector de Obra de la **DIRECCIÓN DE INGENIERÍA DE CONTRALORÍA**. De este pago se descontará el 10 % de retención el cual será devuelto 30 días después de haber entregado la obra previo a la entrega de Acta de Aceptación Final y un 15% en concepto de pago anticipado..

- **EL QUINTO PAGO DEL 5%** del monto total del Contrato estará sujeto contra entrega de informe a los ocho (8) meses de mantenimiento y operación de la planta potabilizadora junto con la presentación de cuenta de **EL CONTRATISTA**, Informe de Inspección firmado conjuntamente por **EL CONTRATISTA**, el Inspector de **El MINISTERIO**, el inspector de **EL IDAAN** y el Inspector de Obra de la **DIRECCIÓN DE INGENIERÍA DE CONTRALORÍA**. De este pago se descontará el 10 % de retención el cual será devuelto 30 días después de haber entregado la obra previo a la entrega de Acta de Aceptación Final y un 15% en concepto de pago anticipado.

- **EL SEXTO PAGO FINAL DE 5%** del monto total del Contrato estará sujeto contra entrega de informe al culminar el mantenimiento y operación de la planta potabilizadora y recibido conforme de la obra, junto con la presentación de cuenta de **EL CONTRATISTA**, Informe de Inspección final firmado conjuntamente **EL CONTRATISTA**, el Inspector de **El MINISTERIO**, el inspector de **EL IDAAN** y el Inspector de Obra de la **DIRECCIÓN DE INGENIERÍA DE CONTRALORÍA**. De este pago se descontará el 10 % de retención el cual será devuelto 30 días después de haber entregado la obra previo a la entrega de Acta de Aceptación Final y un 15% en concepto de pago anticipado.

DÉCIMO "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL":

EL CONTRATISTA presentará el Estudio de Impacto Ambiental como Promotor y corresponderá al mismo asumir los gastos que este ocasione para su aprobación, así como cualquier recomendación o solicitud generada por la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental de **El MINISTERIO**. Queda entendido que **EL CONTRATISTA** no podrá iniciar la ejecución de las obras hasta que cuente con la Resolución de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

DÉCIMO PRIMERO "TIMBRES":

El presente Contrato no generará impuesto de timbres de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 36 de la Ley N° 6 de febrero de 2005, que modifica el numeral 28 del artículo 973 del Código Fiscal.

DÉCIMO SEGUNDO "PERFECCIONAMIENTO":

12 NOV 2020

El presente Contrato requiere para su validez, de la aprobación de **El MINISTERIO** y el refrendo de la Contraloría General de la República, según el Artículo 87 del Texto Único de la Ley N° 22 del 27 de unió de 2006, ordenado por la ley N° 61 de 2017.

El presente Contrato entrará en vigor y efectividad a partir de la fecha en que cuente con todas las aprobaciones y formalidades que la Ley exige para los Contratos. En consecuencia, todos los plazos establecidos en el presente Contrato empezarán a contarse a partir de la fecha establecida en la orden de proceder, la cual será notificada por **EL MINISTERIO** a **EL CONTRATISTA** por escrito

En testimonio de lo cual las partes firman el presente Contrato en el día 23, mes septiembre y año 2019 antes indicados.

POR EL MINISTERIO

MILCIADES CONCEPCION
Ministro de Ambiente

POR EL CONTRATISTA
PRO-DESARROLLO, S.A.

JOSE A. CUEVAS Z.
Representante legal

REFRENDADO POR:

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA

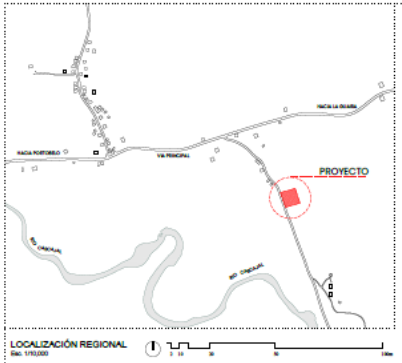
Refrendado hoy Viernes **(** 22 **) de** noviembre **de** 2019.

12 NOV 2019

12 NOV 2019

ANEXO 2

PLANO CON VISTA DE PLANTA DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA POTABILIZADORA



LOCALIZACIÓN REGIONAL
Esc. 1/10,000

DESCRIPCION DE TRABAJOS A REALIZAR

- Construcción de nueva planta potabilizadora sobre losa existente.
- Instalación de cerca perimétrica nueva para protección del lote.
- Cambio de puertas, artefactos sanitarios, griferías y accesorios en edificio de laboratorio químico.

Costo aproximado de la obra: B/. _____

RESUMEN DE AREAS

AREA TOTAL DE PARCELA	5000.00 m²
AREA DE CONSTRUCCION TOTAL	365.950 m²

DESCRIPCION	AREA CERRADA (m²)	AREA ABIERTA CUBIERTA (m²)	AREA ABIERTA DESCUBIERTA (m²)
LABORATORIOS	131.75 m²	———	———
P. POTABILIZADORA	———	234.38 m²	———
TOTAL			365.95 m²

DATOS DE LAS FINCAS

FINCA: 26595 DOCUMENTO: 1577511 CÓDIGO: 3302

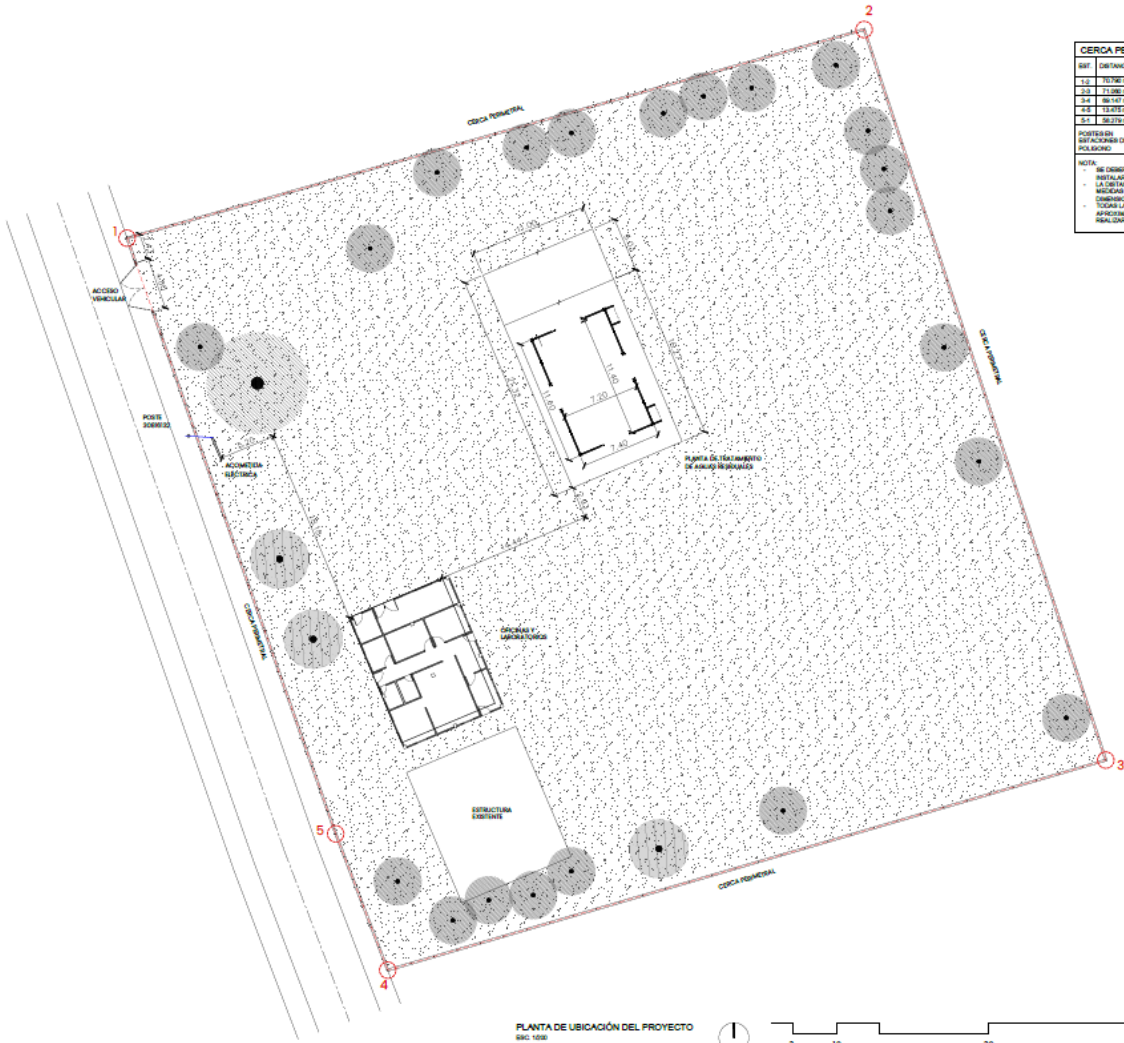
Propietario:
FUNDACIÓN CANILE A FAVOR DE LA JUNTA COMUNAL DE PORTOBELO

Zonificación: S/N

_____
FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DATOS DEL POLIGONO

EST.	DISTANCIA	RUMBOS	NORTE	ESTE
1-2	70.790	N74° 12' 26"E	1056368.119	653163.064
2-3	71.080	S18° 19' 29"E	1056300.883	653185.405
3-4	69.147	S73° 42' 40"W	1056281.268	653119.034
4-5	13.475	N20° 54' 18"W	1056293.856	653114.226
5-1	58.279	N19° 19' 08"W	1056348.853	653094.946



CERCA PERIMETRICA

EST.	DISTANCIA	# POSTES (SIN CONTAR POSTES EN ESTACION)	SEPARACION (LUZ DE CENTRO A CENTRO DE POSTE)
1-2	70.790 m	31 POSTES	2.21 m
2-3	71.080 m	31 POSTES	2.22 m
3-4	69.147 m	30 POSTES	2.28 m
4-5	13.475 m	5 POSTES	2.34 m
5-1	58.279 m	24 POSTES	2.20 m
POSTES EN ESTACIONES DE POLIGONO		5 POSTES POR CADA ESTACION UBICADA EN LINDEROS DEL POLIGONO	

NOTA:
- SE DEBERAN RECTIFICAR TODAS LAS MEDIDAS EN SITIO ANTES DE INSTALAR LOS POSTES DE LA CERCA PERIMETRICA.
- LA DISTANCIA PARA LA PUERTA DE ACCESO VEHICULAR ES SEGUN MEDIDAS EN PLANO. VER HOJA#7 Y HOJA#8 PARA DETALLES DE DIMENSIONES E INSTALACION.
- TODAS LAS DISTANCIAS DE ESTE DESPIECE DE POSTES SON APROXIMADAS Y PUEDEN VARIAR SEGUN REQUIERA. SE DEBERA REALIZAR UN REPLANTEO EN SITIO DE SER NECESARIO.

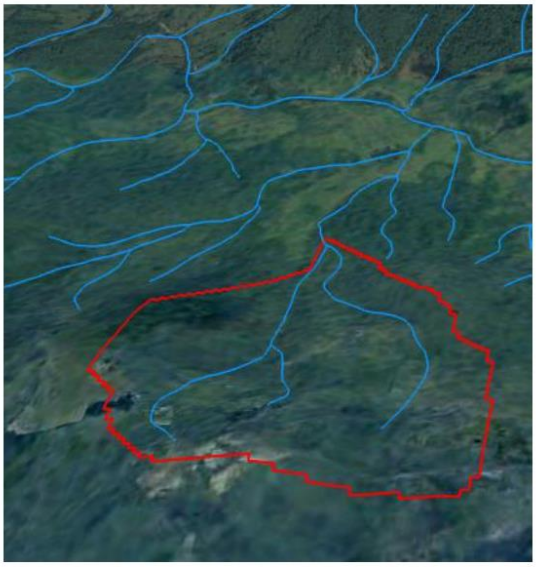
PLANTA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO
ESC. 1/250
2 10 20 50

ANEXO 3

INFORME HIDROLÓGICO

INFORME DE CAUDAL ECOLÓGICO

Modelo Hidrológico
Micro Cuenca Afluente del río Cascajal



Realizado por:

Ricardo Güete C.I.N° 2008-006-110

(Ingeniero Civil)

Octubre 2018

Contenido

1 Introducción 5
2 Objetivos del proyecto 6
3 Localización de la microcuenca en estudio 7
4 Análisis Hidrológico 8
4.1 Metodología 8
4.2 Geomorfología 9
4.3 Simulación con HEC-HMS 11
4.3.1 Calibración Subcuenca Gatún 12
4.3.2 Modelo Hidrológico Microcuenca de estudio 21
5 Conclusiones y Recomendaciones 30
6 Referencias Bibliográficas 32

Índice de Figuras

Figura No. 1. Área de ubicación del proyecto a desarrollar. 7
Figura No. 2. Subcuenca Gatún y Microcuenca de estudio con las estaciones de referencia. 9
Figura No. 3. Esquema Subcuenca Gatún en HEC-HMS. 12
Figura No. 4.Textura de Suelo de la subcuenca de Gatún. 13
Figura No. 5.Cobertura de Suelo de Subcuenca Gatún. 14
Figura No. 6. Método de recesión de caudal base 15
Figura No. 7. Polígonos de Thiessen Subcuenca de Gatún. 17
Figura No. 8. Infiltración, Escorrentía e Hidrograma Subcuenca Gatún (Escenario 2013). 18
Figura No. 9. Hidrograma de salida subcuenca de Gatún (Escenario 2013). 19
Figura No. 10. Infiltración, Escorrentía e Hidrograma Subcuenca Gatún (Escenario 2003). 20
Figura No. 11. Hidrograma de salida subcuenca de Gatún (Escenario 2003). 20
Figura No. 12. Esquema hidrológico Microcuenca de estudio en HEC-HMS. 21
Figura No. 13.Textura de Suelo de la subcuenca de Gatún. 22
Figura No. 14.Cobertura de Suelo de Subcuenca Gatún. 23
Figura No. 15. Hietograma de Estación Escandalosa para el año 2013 (año seco). 25
Figura No. 16. Hietograma de Estación Escandalosa para el año 2003 (año promedio). 25
Figura No. 17. Infiltración, Escorrentía e Hidrograma Microcuenca Cascajal (Escenario 2013). 26
Figura No. 18. Hidrograma de salida Microcuenca Cascajal (Escenario 2013). 27
Figura No. 19. Infiltración, Escorrentía e Hidrograma Microcuenca Cascajal (Escenario 2003). 28
Figura No. 20. Hidrograma de salida Microcuenca Cascajal (Escenario 2003). 28

Índice de Cuadros

Cuadro No. 1. Parámetros geomorfológicos Microcuenca de estudio. 10
Cuadro No. 2. Parámetros geomorfológicos Subcuenca Gatún. 10
Cuadro No. 3. Distribución de áreas de cobertura de suelo de la Subcuenca Gatún. 13
Cuadro No. 4. Precipitación anual de estaciones pluviométricas de referencia. 16
Cuadro No. 5. Distribución de lluvia por método de Thiessen Subcuenca Gatún. 17
Cuadro No. 6. Distribución mensual caudal de la Microcuenca Cascajal (Escenario seco, año 2013). 27
Cuadro No. 7. Distribución mensual caudal de la Microcuenca Cascajal (Escenario seco, año 2003). 29

1 Introducción

Con el propósito de evaluar el comportamiento hidrológico de la microcuenca de un afluente del río Cascajal (Cuenca No. 117, ríos entre el Chagres y Mandinga), se ha solicitado la elaboración de un modelo hidrológico para determinar los caudales bajo escenarios de año promedio y mínimo, para poder utilizar la información como referencia dentro de los diseños hidráulicos de una toma de agua para abastecer comunidades de la zona. La Microcuenca del río Cascajal está ubicada El proyecto se encuentra ubicado en el corregimiento de Portobelo (Cabecera), distrito de Portobelo, provincia de Colón.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), ha solicitado la elaboración de un modelo hidrológico de la microcuenca que forma parte de un afluente del río Cascajal, y se ha contemplado la simulación hidrológica por medio de la herramienta **HEC-HMS**. Para el análisis hidrológico se contemplará la estimación del caudal bajo condiciones de cobertura y texturas del año 2008, tomando en cuenta que es una zona en donde no hay desarrollo alguno.

La información suministrada corresponde a la capa de la microcuenca hasta el posible sitio de toma del afluente del río Cascajal, la cual tiene una referencia espacial WGS84 Zona 17N (World Geodesic System 84) para ser analizada dentro del proyecto. Para la elaboración de este estudio fue necesario implementar el modelo hidrológico (HEC-HMS) y el software para Sistemas de Información Geográfica (ARC-GIS).

2 Objetivos del proyecto

- Calibración del comportamiento geomorfológico de la Subcuenca del río Gatún que se encuentra de forma contigua al sitio de estudio, con el modelo **HEC-HMS** bajo los escenarios de precipitación promedio (año 2003) y año seco (2013), para replicar estos ajustes al modelo hidrológico de la microcuenca hasta el sitio de toma.

- Simulación hidrológica de la microcuenca del afluente del río Cascajal hasta el sitio de toma con el modelo **HEC-HMS**, bajo los escenarios de precipitación promedio (año 2003) y año seco (2013), para determinar su comportamiento hidrológico bajo estas condiciones y definir su aplicación como abastecimiento de agua para potabilización.

3 Localización de la microcuenca en estudio

El proyecto a desarrollar se encuentra ubicado en el corregimiento Portobelo (Cabecera), distrito de Portobelo, provincia de Colón. En el mapa de ubicación de la zona de estudio se muestra el sitio de toma del proyecto y el área de drenaje hasta ese punto (Ver Figura No. 1)

El área de influencia de la microcuenca del afluente del río Cascajal, pertenece a la cuenca entre los ríos Chagres y Mandinga (Cuenca No. 117) y cuenta con un área de drenaje de 1.88 Km².

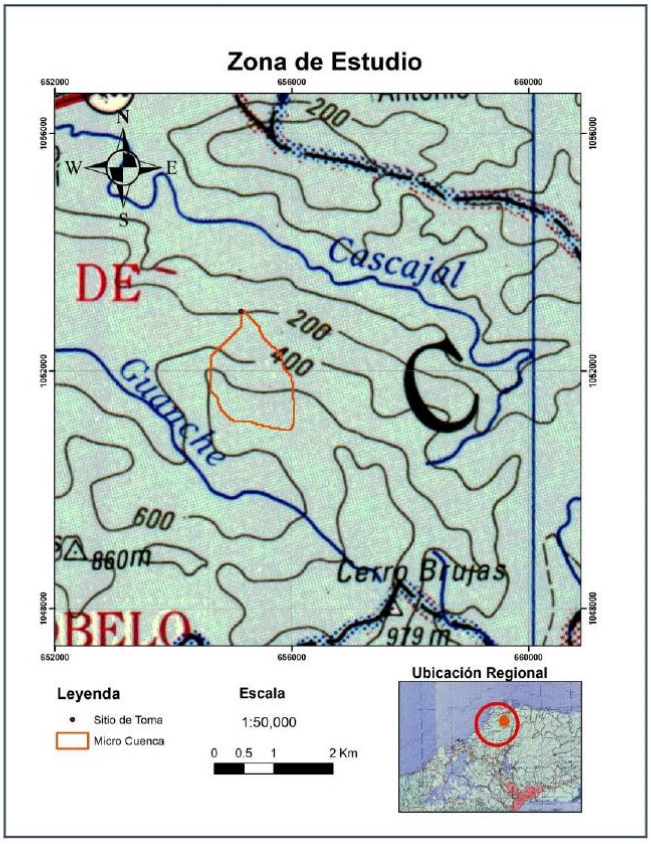


Figura No. 1. Área de ubicación del proyecto a desarrollar.

4 Análisis Hidrológico

4.1 Metodología

Como parte de la metodología para correr el modelo hidrológico de la microcuenca de uno de los afluentes del río Cascajal, se deben realizar algunos ajustes en variables asociadas con la geomorfología, la cobertura de suelo y su textura para poder obtener resultados coherentes y aceptables.

Considerando que la zona de estudio forma parte de una región en donde no existe un desarrollo de infraestructuras actualmente, tampoco cuenta con una red de estaciones hidrometeorológicas dentro de la cuenca No. 117 (ríos entre Chagres y Mandinga), por lo cual se deben utilizar información hidrológica y meteorológica de cuencas vecinas que permitan tener una referencia de cómo podría ser el comportamiento hidrológico en esta zona.

Siendo la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (Cuenca No. 115), una vecina contigua y a su vez una cuenca que cuenta con una densidad de estaciones hidrometeorológicas con buen control de calidad de dato, se tomó la decisión de utilizar la subcuenca del rio Gatún para calibrar el modelo HEC-HMS y a su vez utilizar los datos de lluvia de la Estación Escandalosa como parte del modelo hidrológico de la microcuenca de estudio por su cercanía (ubicada a 11 Kilómetros), tal como se muestra en la figura No. 2.

En los siguientes apartados de este informe se describirán algunos de los procesos y variables requeridas para la calibración de la subcuenca del río Gatún y luego la implementación del modelo hidrológico de la microcuenca de estudio para estimar su disponibilidad bajo escenarios de año promedio y año seco.

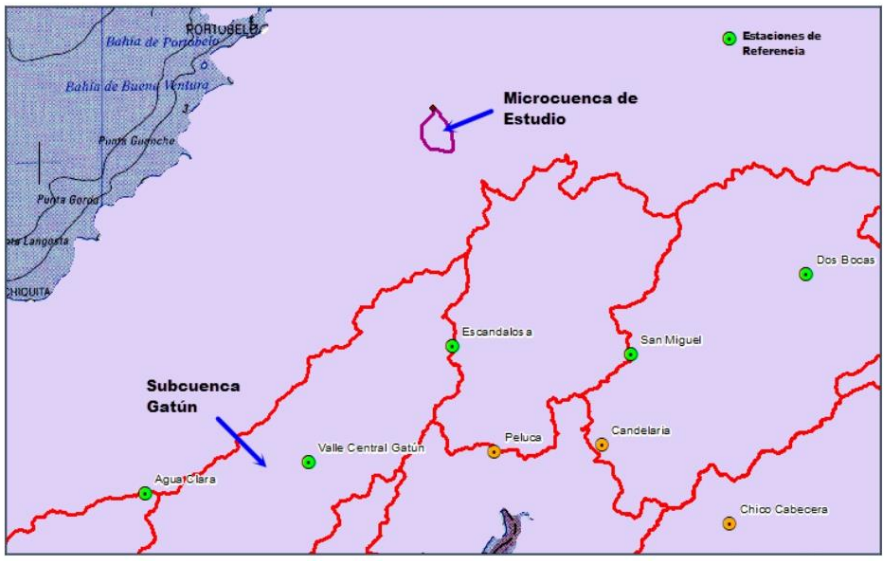


Figura No. 2. Subcuenca Gatún y Microcuenca de estudio con las estaciones de referencia.

4.2 Geomorfología

Para poder realizar el análisis hidrológico se deben estimar una serie de parámetros geomorfológicos de la microcuenca de estudio. Por medio de las herramientas de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), se determinaron una serie de variables como el área de drenaje, longitud de drenajes, cotas inferiores y superiores, pendientes, tiempo de concentración, entre otros. En el cuadro No. 1 y 2 se muestran los datos estimado para la microcuenca de estudio y la subcuenca de Gatún. Los métodos implementados para el tiempo de concentración se refieren al método 1 de California Culverts Practice (1942) y método 2 de Kirpich (1940).

Area =	1.8800 km^2		
Longitud =	1.98 km	6497.68 pies	1.2306 mi
Cota Alta =	779.00	msnm	
Cota Baja =	171.00	msnm	
S prom =	30.69 %		
H =	608.00 m	1994.24 pies	
		Metodo 1	Metodo 2
tc =		10.61 min	10.60 min
tc prom =	10.61 min		
tc prom =	0.18 hr		
Coef. Alm. =	0.08 hr		

Cuadro No. 1. Parámetros geomorfológicos Microcuenca de estudio.

Area =	118.8100 km^2		
Longitud =	26.00 km	85266.88 pies	16.1490 mi
Cota Alta =	914.00	msnm	
Cota Baja =	33.00	msnm	
S prom =	3.39 %		
H =	881.00 m	2889.68 pies	
		Metodo 1	Metodo 2
tc =		179.98 min	179.77 min
tc prom =	179.87 min		
tc prom =	3.00 hr		
Coef. Alm. =	1.35 hr		

Cuadro No. 2. Parámetros geomorfológicos Subcuenca Gatún.

En donde:

Área: área de drenaje hasta el sitio del proyecto.

Longitud: longitud del drenaje del proyecto.

Cota Alta: Cota alta dentro del área de drenaje del proyecto.

Cota Baja: Cota baja dentro del área de drenaje del proyecto.

S prom: Pendiente promedio (porcentualmente).

H: Diferencial entre la cota alta y cota baja.

Tc: tiempo de concentración en minutos y horas.

Coef. Alm: Coeficiente de Almacenamiento en horas.

4.3 Simulación con HEC-HMS

Para la simulación hidrológica se implementará el modelo **HEC-HMS**, ya que permite realizar un análisis mucho más detallado del comportamiento hidrológico de una cuenca, subcuenca o microcuenca, tomando en cuenta factores geomorfológicos, meteorológicos y otros factores que permiten obtener el hidrograma de salida en un tiempo determinado.

La simulación con **HEC-HMS** involucra una serie de variables asociadas con el comportamiento hidrológico de la cuenca. El modelo hidrológico de la cuenca está compuesto por submodelos que están asociados a los ciclos hidrológicos en un determinado momento. Cada ciclo a su vez está vinculado con ecuaciones y métodos de cálculo que depende de las variables que puedan estimarse o medirse dentro de la cuenca y a la información geográfica espacial con que se cuente. A continuación describimos cada uno de los procesos dentro del ciclo hidrológico de la cuenca para la calibración de la subcuenca de Gatún y luego para su implementación en el modelo hidrológico de la microcuenca del afluente del río Cascajal. Dada que la información utilizada como referencia tanto de caudal como de precipitación es a nivel diario, esa será la resolución temporal utilizada para obtener la disponibilidad de la microcuenca del afluente del río Cascajal, considerando de igual forma que los escenarios utilizados son anuales.

4.3.1 Calibración Subcuenca Gatún

- Área de la Subcuenca: Como primer factor se toma en cuenta el área de drenaje de la subcuenca del río Gatún, la cual tiene 118.81 Km^2. En la figura No. 3 se presenta la subcuenca Gatún bajo el esquema en HEC-HMS.

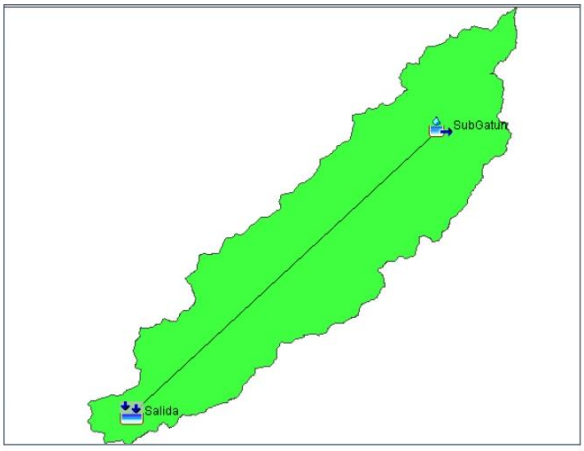


Figura No. 3. Esquema Subcuenca Gatún en HEC-HMS.

- Pérdidas por infiltración: Para las pérdidas por infiltración en la cuenca se utilizó el método de Número de Curva SCS (Soil Conservation Service). Este método involucra la textura y cobertura del suelo de la cuenca de estudio, para obtener al final un valor asociados con la alta o baja infiltración que va de 0 a 100, en donde 0 (todo se infiltra) y 100 (nada se infiltra).

  Dentro de la subcuenca del río Gatún se registraron cuatro (4) tipos de textura de suelo: Arcilla, Franco, Franco Arcilloso Arenoso y Franco Arcilloso (Ver Figura No. 4). Estas condiciones de igual forma se mantienen con el desarrollo del proyecto, ya que lo que varía es la cobertura del suelo.

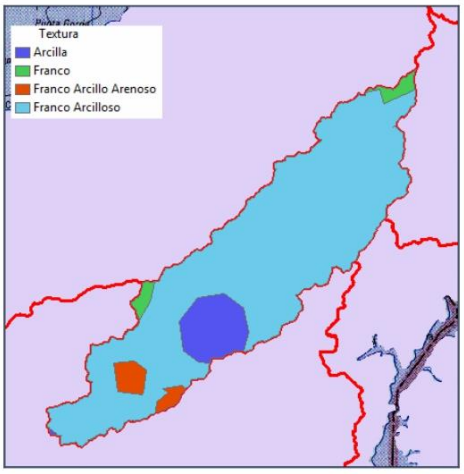


Figura No. 4. Textura de Suelo de la subcuenca de Gatún.

La cobertura de suelo está asociada con la cobertura boscosa [1] de todo el país, para la cuenca de estudio se registró la siguiente clasificación: Bosque Intervenido, Bosque Maduro, Otros Usos, Rastrojo, Uso Agropecuario y Uso Agropecuario de Subsistencia (Ver Figura No. 5). De igual forma en el cuadro No. 3 se muestran la distribución de la cobertura bajo las condiciones de análisis.

Cobertura Boscosa Sub Gatún	Area (Ha)	%
Bosque Intervenido	4045	34.05
Bosque Maduro	2404	20.23
Otros Usos	170	1.43
Plantación Forestal	291	2.45
Rastrojo	1275	10.73
Uso Agropecuario	2942	24.76
Uso Agropecuario de Subsistencia	753	6.34
	11881.30	**100.00**

Cuadro No. 3. Distribución de áreas de cobertura de suelo de la Subcuenca Gatún.

[1] Estudio de la Autoridad Nacional del Ambiente en el año 2008.

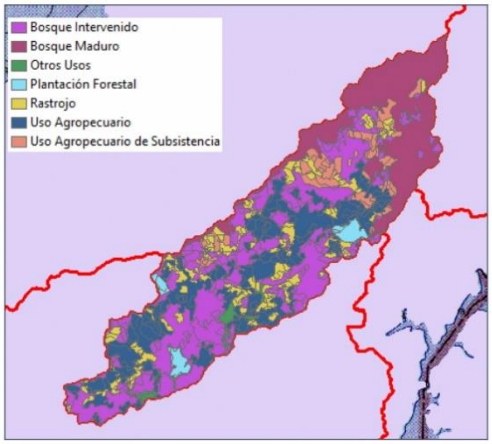


Figura No. 5. Cobertura de Suelo de Subcuenca Gatún.

Luego se relacionan las coberturas boscosas con las texturas de suelo y se obtiene el CN (número de curva) equivalente a 76 para condición tipo II, y luego se calcula para tipo III, ya que los suelo son húmedos o saturados para las épocas de eventos extremos. Para calcular CN (tipo III) se aplica la siguiente formula:

$$CN\ (Tipo\ III) = 23*CN\ (Tipo\ II)/(10 + 0.13*CN(Tipo\ II))$$
$$CN\ (Tipo\ III) = 79$$

- Transformación de lluvia a escorrentía: Para este proceso se aplicó el método de Hidrograma Unitario Clark, el cual toma en cuenta el tiempo de concentración de la cuenca y el coeficiente de almacenamiento de la cuenca, ambos valores en horas. Dada que la escala utilizada en el modelo es diaria, los valores estimados para este proceso no tienen gran relevancia dentro de los resultados del modelo.

Para el cálculo de los tiempos de concentración se utilizaron los siguientes métodos:

- Método 1: California Culverts Practice (1942)
- Método 2: Kirpich (1940).

Del cuadro No. 2 asociado con la geomorfología de la cuenca se obtienen las variables requeridas para el Hidrograma Unitario Clark. El tiempo de concentración (3 horas) y el coeficiente de almacenamiento (1.35 horas). Para este último se aplicó la ecuación de Temez (0.45*Tc).

- Caudal base: Para la estimación y la variación del caudal base se utilizó el método de recesión del caudal que permite tener un comportamiento real en función del desgaste que tiene el caudal a través del tiempo. Este método utilizada tres variables importantes: caudal inicial, constante de recesión y la relación entre la crecida/recesión. En la figura No. 6 se muestra el gráfico explicativo en la recesión del caudal base. Se utilizó como valor de caudal inicial 6.20 m^3/s (año seco) y 2.95 m^3/s (año promedio), la constante de recesión de 0.96 y la relación crecida/recesión de 0.20.

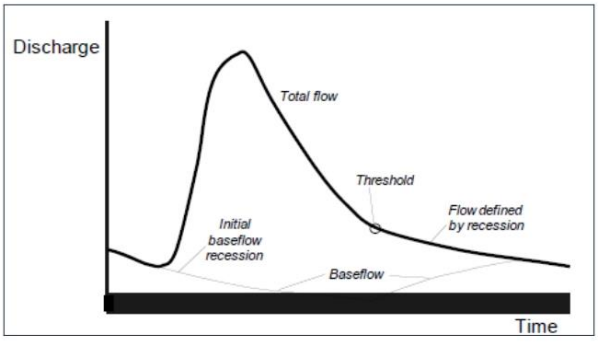


Figura No. 6. Método de recesión de caudal base.

- Lluvia: Para construir la lluvia utilizada como referencia se base en las estaciones pluviométricas utilizadas como referencia que forman parte de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (Cuenca No. 115), en particular aquellas que están contiguas a la Microcuenca de estudio y que tienen influencia sobre la subcuenca de Gatún. Estas estaciones pluviométricas son las siguientes: Agua Clara (ACL), Ciento (CNT), Valle Central Gatún (VCG), Escandalosa (ESC), San Miguel (SMG) y Dos Bocas (DBK), de las cuales se utilizan solo las cuatro (4) primeras por su influencia en la subcuenca gatún. En el cuadro No. 4 se presentan los valores de precipitación anual entre los años 2000 y 2017, excluyendo el año 2015 por ser año niño. En la figura No. 7 se presentan los polígonos de thiessen que muestran la influencia de las estaciones ACL, CNT, VCG y ESC, en la subcuenca de Gatún y en el cuadro No. 5 los pesos que corresponden a cada estación para distribución de la lluvia.

Año	ACL	DBK	CNT	ESC	SMG	VCG
2000	4008	3848	3688	3777	4201	
2001	3167	4590	2723	3045	3708	
2002	2987	5580	2771	3216	3749	
2003	3904	4536	3289	3454	3772	
2004	4244	5248	2893	4041	4658	
2005	3292	4379	3007	2840	3399	
2006	3579	5248	3099	3665	4420	
2007	3954	5308	3280	4059	4657	
2008	3025	3908	2358	3236	3503	
2009	3615	5549	2993	4234	4789	2395
2010	5122	5864	4435	5016	5765	4291
2011	4363	5109	3735	3125	4274	3077
2012	3974	4808	2943	2832	4248	2731
2013	2703	4221	2584	2722	3555	1983
2014	3203	4514	2923	2782	3138	2252
2015	1943	4259	1593	2581	2885	1577
2016	4004	4788	2988	3443	3614	2616
2017	3028	4355	2484	2798	2683	1959
Prom	3657	4815	3070	3429	4008	2663
Max	5122	5864	4435	5016	5765	4291
Min	2703	3848	2358	2722	2683	1959

Cuadro No. 4. Precipitación anual de estaciones pluviométricas de referencia.

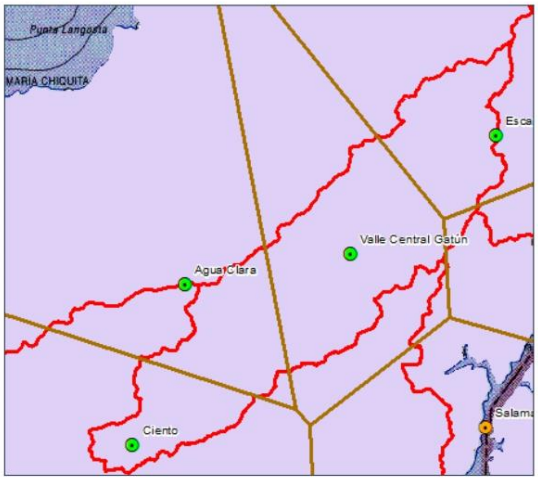


Figura No. 7. Polígonos de Thiessen Subcuenca de Gatún.

Código	Estación	Area (Km^2)	Area Tot (Km^2)	% Distribución
CNT	Ciento	19.11	118.81	16%
VCG	Valle Central Gat·n	48.76		41%
ACL	Agua Clara	22.65		19%
ESC	Escandalosa	28.30		24%
				100%

Cuadro No. 5. Distribución de lluvia por método de Thiessen Subcuenca Gatún.

En función de los registros de lluvia anual se seleccionaron dos escenarios para realizar la calibración de la subcuenca de Gatún, que a su vez serán los escenarios utilizados para la microcuenca de estudio, basado en el año seco (2013) y un año promedio (2003). En el caso del año 2003, ya que no se encontraba la estación VCG en operación se distribuyeron los pesos de la siguientes forma: CNT (0.30), ACL (0.40) y ESC (0.30).

RESULTADOS (Escenario 2013)

Una vez que se integran todos los componentes del modelo hidrológico se corre el modelo para obtener el hidrograma de salida de la subcuenca de Gatún para el escenario del año 2013 (año seco). En la figura No. 8 se muestra el comportamiento de la subcuenca de gatún bajo el número de curva ajustado a la calibración, es decir, lo que se infiltra (en rojo), lo que se escurre (en azul) y como se va generando el hidrograma (con sus máximos y duración), y en la figura No. 9 el hidrograma en la salida de la subcuenca de Gatún. Los valores que se requirieron ajustar son los siguientes:

- Número de curva (CN): se ajustó a 0.20.
- Constante de recesión: se ajustó a 0.95.
- Relación crecida/recesión: se ajustó a 0.05.

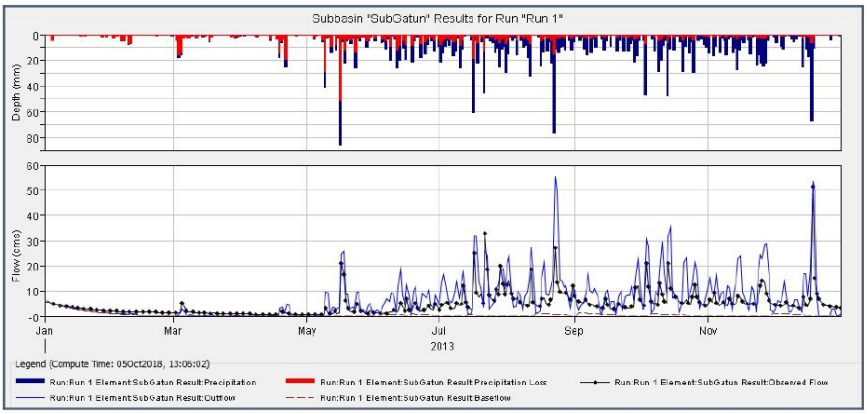


Figura No. 8. Infiltración, Escorrentía e Hidrograma Subcuenca Gatún (Escenario 2013).

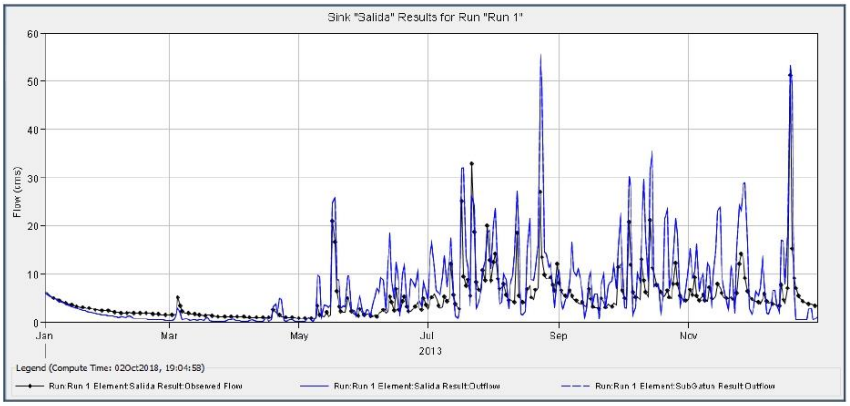


Figura No. 9. Hidrograma de salida subcuenca de Gatún (Escenario 2013).

En la salida de la subcuenca se utilizan los datos de la estación Ciento (CNT), en donde también se encuentra ubicada una estación hidrológica, por lo que se utilizaron los datos de caudal diario para hacer la calibración del modelo. El caudal promedio del año 2013 equivale a 4.72 m^3/s y el caudal simulado bajo el escenario de lluvia equivale a 4.68 m^3/s, en donde el porcentaje de diferencia es de 0.73% (menor a 5%) lo cual indica un buen ajuste de calibración.

RESULTADOS (Escenario 2003)

Una vez que se integran todos los componentes del modelo hidrológico se corre el modelo para obtener el hidrograma de salida de la subcuenca de Gatún para el escenario del año 2003 (año promedio). En la figura No. 10 se muestra el comportamiento de la subcuenca de gatún bajo el número de curva ajustado a la calibración, es decir, lo que se infiltra (en rojo), lo que se escurre (en azul) y como se va generando el hidrograma (con sus máximos y duración), y en la figura No. 11 el hidrograma en la salida de la subcuenca de Gatún. Los valores que se requirieron ajustar son los siguientes:

- Número de curva (CN): se ajustó a 0.20.

- Constante de recesión: se ajustó a 0.95.
- Relación crecida/recesión: se ajustó a 0.05.

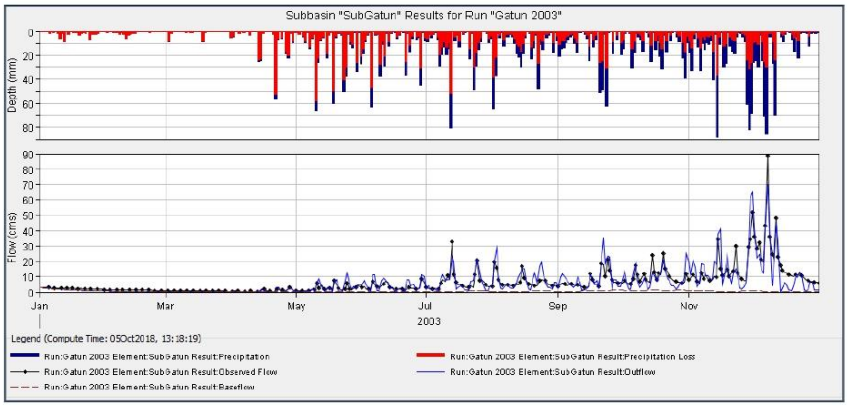


Figura No. 10. Infiltración, Escorrentía e Hidrograma Subcuenca Gatún (Escenario 2003).

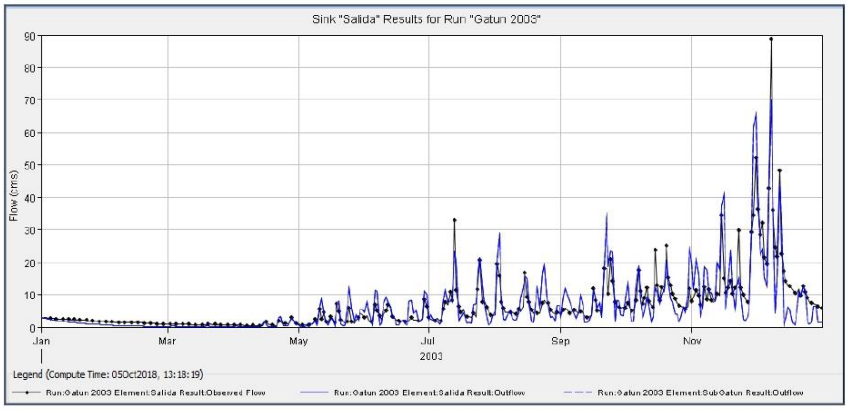


Figura No. 11. Hidrograma de salida subcuenca de Gatún (Escenario 2003).

En la salida de la subcuenca se utilizan los datos de la estación Ciento (CNT), en donde también se encuentra ubicada una estación hidrológica, por lo que se utilizaron los datos de caudal diario para hacer la calibración del modelo. El caudal promedio del año 2013 equivale a 6.33 m^3/s y el caudal simulado bajo el escenario de lluvia equivale a 6.21 m^3/s, en donde el porcentaje de diferencia es de 0.73% (menor a 5%) lo cual indica un buen ajuste de calibración.

Una vez realizada la calibración de ambos escenarios 2013 y 2003, se proceden a utilizar los valores modificados utilizando solo como estación pluviométrica la estación de Escandalosa (ESC).

4.3.2 Modelo Hidrológico Microcuenca de estudio

- Área de la Microcuenca: Como primer factor se toma en cuenta el área de drenaje de la microcuenca del afluente del río Cascajal, la cual tiene 1.88 Km^2. En la figura No. 13 se muestra el esquema de la microcuenca de estudio en el modelo hidrológico.

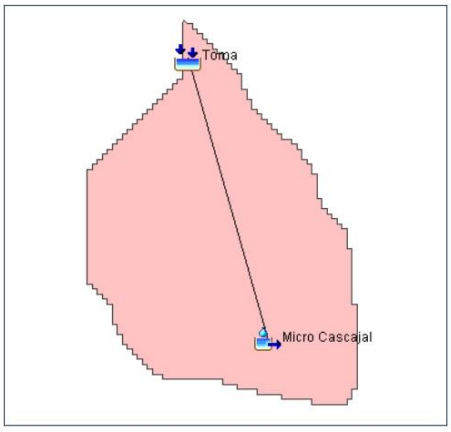


Figura No. 12. Esquema hidrológico Microcuenca de estudio en HEC-HMS.

- Pérdidas por infiltración: Para las pérdidas por infiltración en la cuenca se utilizó el método de Número de Curva SCS (Soil Conservation Service). Este método involucra la textura y cobertura del suelo de la cuenca de estudio, para obtener al final un valor asociados con la alta o baja infiltración que va de 0 a 100, en donde 0 (todo se infiltra) y 100 (nada se infiltra).

  Dentro de la microcuenca se registra un (1) tipo de textura de suelo: Franco Arcilloso Arenoso (Ver Figura No. 13). Estas condiciones de igual forma se mantienen con el desarrollo del proyecto, ya que lo que varía es la cobertura del suelo.

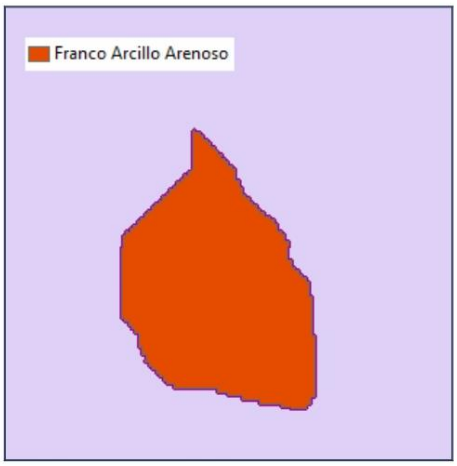


Figura No. 13. Textura de Suelo de la subcuenca de Gatún.

La cobertura de suelo está asociada con la cobertura boscosa de todo el país, para la cuenca de estudio se registró la siguiente clasificación: Bosque Maduro, y Rastrojo (Ver Figura No. 14). .

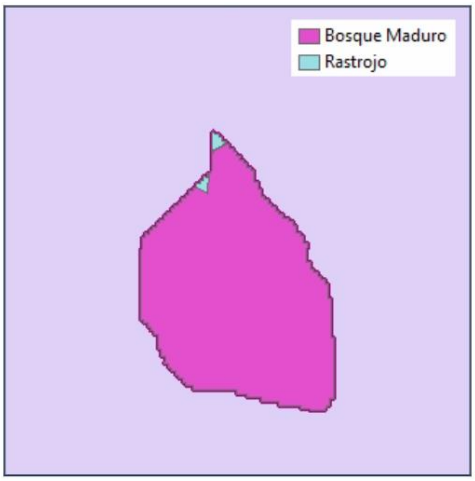


Figura No. 14. Cobertura de Suelo de Subcuenca Gatún.

Luego se relacionan las coberturas boscosas con las texturas de suelo y se obtiene el CN (número de curva) equivalente a 25 para condición tipo II, y luego se calcula para tipo III, ya que los suelo son húmedos o saturados para las épocas de eventos extremos. Para calcular CN (tipo III) se aplica la siguiente formula:

CN (Tipo III) = 23*CN (Tipo II)/(10 + 0.13*CN(Tipo II))
CN (Tipo III) = 40

- Transformación de lluvia a escorrentía: Para este proceso se aplicó el método de Hidrograma Unitario Clark, el cual toma en cuenta el tiempo de concentración de la cuenca y el coeficiente de almacenamiento de la cuenca, ambos valores en horas. Dada que la escala utilizada en el modelo es diaria, los valores estimados para este proceso no tienen gran relevancia dentro de los resultados del modelo.

Para el cálculo de los tiempos de concentración se utilizaron los siguientes métodos:

- Método 1: California Culverts Practice (1942)
- Método 2: Kirpich (1940).

Del cuadro No. 2 asociado con la geomorfología de la cuenca se obtienen las variables requeridas para el Hidrograma Unitario Clark. El tiempo de concentración (0.20 horas) y el coeficiente de almacenamiento (0.10 horas). Para este último se aplicó la ecuación de Temez (0.45*Tc).

- Caudal base: Para la estimación y la variación del caudal base se utilizó el método de recesión del caudal que permite tener un comportamiento real en función del desgaste que tiene el caudal a través del tiempo. Este método utilizada tres variables importantes: caudal inicial, constante de recesión y la relación entre la crecida/recesión. En base a la figura No. 5 se muestra el gráfico explicativo en la recesión del caudal base. Se utilizó como valor de caudal inicial 0.06 m^3/s (año seco) y 0.03 m^3/s (año promedio), la constante de recesión de 0.96 y la relación crecida/recesión de 0.20. El caudal inicial se toma en base a una estimación y correlación con el comportamiento del río Gatún el 1 de enero para ambos años.

- Lluvia: En el caso de la microcuenca de estudio se tomó solamente como referencia la estación más cercana correspondiente a la Estación Escandalosa (ESC) ubicada a 11 kilómetros. Por ser un área pequeña no es necesario distribuir la lluvia en más de una cuenca, por lo que es adecuado su representación en una sola. En las figuras No. 15 y 16 se muestra el registro de precipitación de los años 2013 y 2003 (como hietograma), utilizados como insumo del modelo hidrológico.

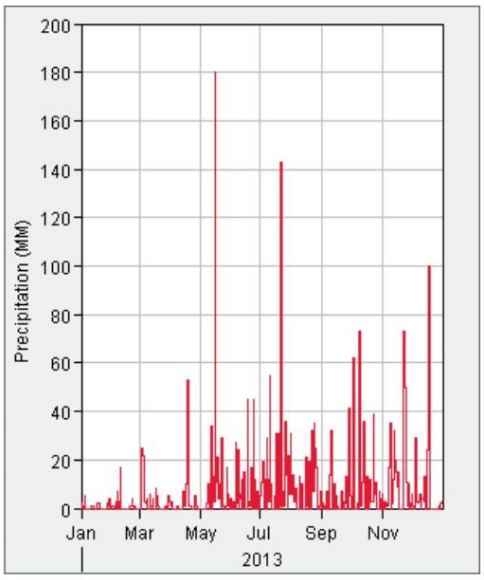


Figura No. 15. Hietograma de Estación Escandalosa para el año 2013 (año seco).

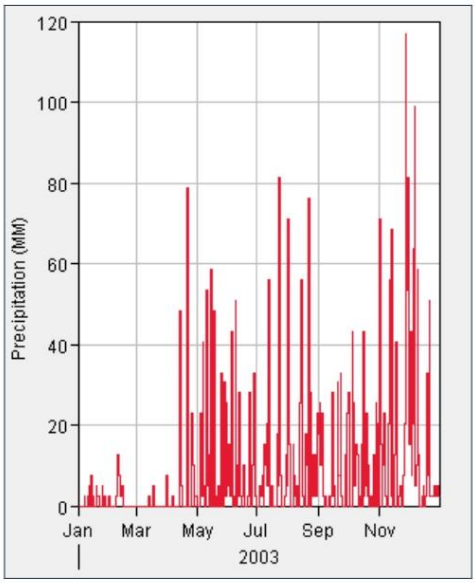


Figura No. 16. Hietograma de Estación Escandalosa para el año 2003 (año promedio).

Los valores utilizados en la microcuenca de estudio en función de los ajustes realizados en la subcuenca Gatún que forma parte de una cuenca contigua son los siguientes:

- Número de curva (CN): se ajustó a 0.20.
- Constante de recesión: se ajustó a 0.95.
- Relación crecida/recesión: se ajustó a 0.05.

RESULTADOS (Escenario 2013)

Una vez que se integran todos los componentes del modelo hidrológico se corre el modelo para obtener el hidrograma de salida de la microcuenca afluente del río Cascajal para el escenario del año 2013 (año seco). En la figura No. 17 se muestra el comportamiento de la subcuenca de gatún bajo el número de curva ajustado a la calibración, es decir, lo que se infiltra (en rojo), lo que se escurre (en azul) y como se va generando el hidrograma (con sus máximos y duración), y en la figura No. 18 el hidrograma en la salida de la subcuenca de Gatún.

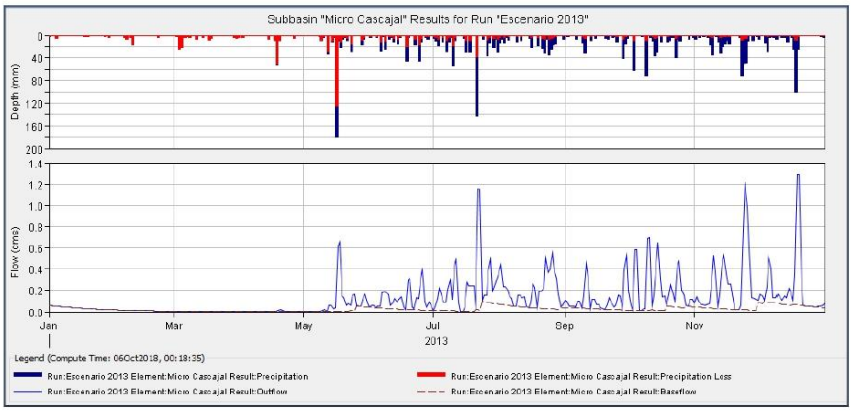


Figura No. 17. Infiltración, Escorrentía e Hidrograma Microcuenca Cascajal (Escenario 2013).

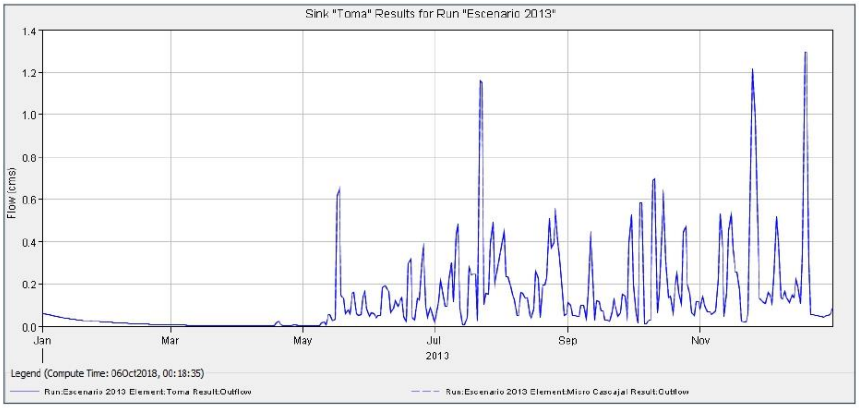


Figura No. 18. Hidrograma de salida Microcuenca Cascajal (Escenario 2013).

El caudal promedio del año 2013 equivale a 0.13 m³/s, con una recesión durante los meses de la estación seca y luego un aumento y variación para los meses de la estación lluviosa. En el cuadro No. 6 se presentan los caudales promedio mensuales en donde se muestra la gran variación entre los meses de la estación seca y lluviosa, al igual que su capacidad de producción asumiendo un 70% de su aprovechamiento.

Meses	Caudal Microcuenca Cascajal		Toma
	Q (m^3/s)	Q (l/s)	(MGD)
Ene	0.035	34.74	0.56
Feb	0.010	10.29	0.16
Mar	0.003	3.12	0.05
Abr	0.003	3.02	0.05
May	0.091	90.81	1.45
Jun	0.121	121.03	1.93
Jul	0.252	251.93	4.03
Ago	0.212	212.32	3.39
Sep	0.122	122.32	1.95
Oct	0.231	230.95	3.69
Nov	0.268	268.49	4.29
Dic	0.222	222.08	3.55
Prom	**0.131**	**130.93**	**2.09**

Cuadro No. 6. Distribución mensual caudal de la Microcuenca Cascajal (Escenario seco, año 2013).

RESULTADOS (Escenario 2003)

Una vez que se integran todos los componentes del modelo hidrológico se corre el modelo para obtener el hidrograma de salida de la microcuenca afluente del río Cascajal para el escenario del año 2003 (año promedio). En la figura No. 19 se muestra el comportamiento de la subcuenca de gatún bajo el número de curva ajustado a la calibración, es decir, lo que se infiltra (en rojo), lo que se escurre (en azul) y como se va generando el hidrograma (con sus máximos y duración), y en la figura No. 20 el hidrograma en la salida de la subcuenca de Gatún.

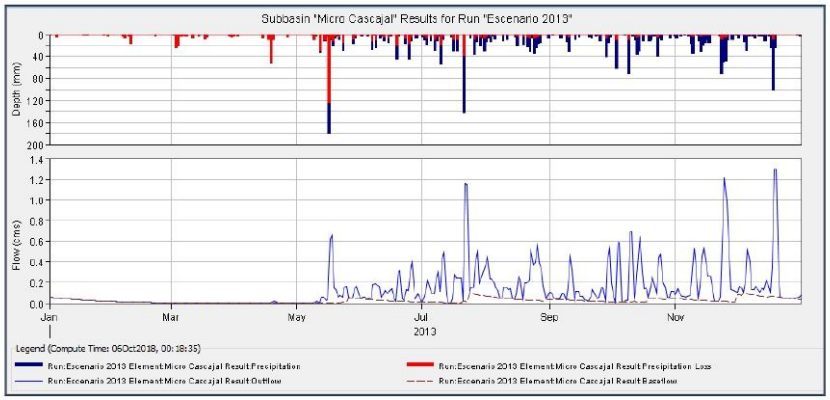


Figura No. 19. Infiltración, Escorrentía e Hidrograma Microcuenca Cascajal (Escenario 2003).

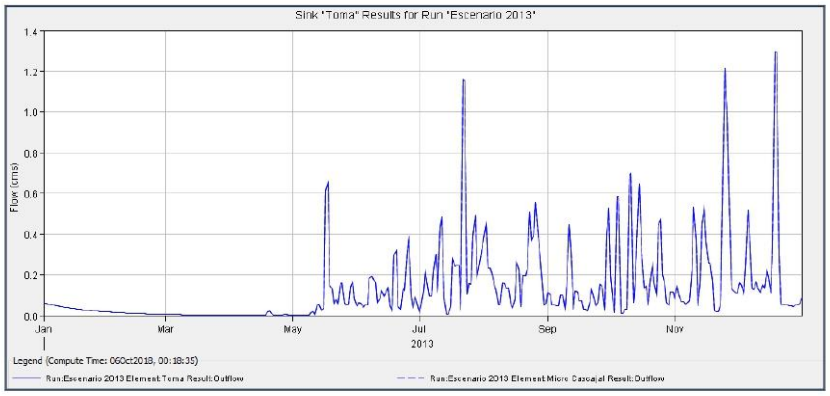


Figura No. 20. Hidrograma de salida Microcuenca Cascajal (Escenario 2003).

El caudal promedio del año 2013 equivale a 0.16 m³/s, con una recesión durante los meses de la estación seca y luego un aumento y variación para los meses de la estación lluviosa. En el cuadro No. 7 se presentan los caudales promedio mensuales en donde se muestra la gran variación entre los meses de la estación seca y lluviosa, al igual que su capacidad de producción asumiendo un 70% de su aprovechamiento.

Meses	Caudal Microcuenca		Toma
	Q (m^3/s)	Q (l/s)	(MGD)
Ene	0.017	17.37	0.28
Feb	0.005	5.15	0.08
Mar	0.002	1.56	0.02
Abr	0.006	5.78	0.09
May	0.102	101.70	1.63
Jun	0.155	155.47	2.48
Jul	0.145	144.92	2.32
Ago	0.271	271.18	4.33
Sep	0.189	189.14	3.02
Oct	0.219	219.14	3.50
Nov	0.416	415.52	6.64
Dic	0.427	427.20	6.83
Prom	**0.163**	**162.84**	**2.60**

Cuadro No. 7. Distribución mensual caudal de la Microcuenca Cascajal (Escenario seco, año 2003).

En función de ambos escenarios de simulación de la microcuenca afluente al río Cascajal, los aportes durante la estación seca resultan ser bajos como para hacer un aprovechamiento convencional por medio de una toma. Utilizando un 70% del aprovechamiento de los caudales promedio mensuales la capacidad de la toma oscila entre 0.12 (Año seco) y 0.20 (Año promedio) MGD,

5 Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

1. Se logró hacer la calibración de la subcuenca de Gatún de forma exitosa mediante el modelo HEC-HMS, para luego aplicar los parámetros geomorfológicos a la microcuenca Cascajal.

2. Los años utilizados como referencia en función de un registro de 18 años (2000-2017), fueron el 2013 para escenario de año seco (2,722 mm) y el 2003 para escenario de año promedio (3,454 mm).

3. Los resultados de la simulación hidrológica de la microcuenca Cascajal indican que sus aportes durante la estación seca son bajos con respecto a su comportamiento anual, debido a la gran variación de los aportes durante la estación lluviosa.

4. Para el escenario promedio (2003), tomando como referencia un 70% del aprovechamiento hídrico, la capacidad de suministro en la toma es de 0.12 MGD durante la estación seca (enero a abril), mientras que 3,84 MGD para la estación lluviosa (mayo a diciembre), con un promedio anual de 2.60 MGD.

5. Para el escenario seco (2013), tomando como referencia un 70% del aprovechamiento hídrico, la capacidad de suministro en la toma es de 0.20 MGD durante la estación seca (enero a abril), mientras que 3,04 MGD para la estación lluviosa (mayo a diciembre), con un promedio anual de 2.09 MGD.

Recomendaciones

1. Se recomienda realizar una campaña de aforos mensual aprovechando la infraestructura que tiene actualmente, para estimar por aforo volumétrico un aproximado de los aportes durante estación lluviosa y seca.
2. Se recomienda implementar algún tipo de infraestructura que permita tener una mayor capacidad de almacenamiento durante los meses de estiaje en caso tal se seleccione el sitio como toma para suministro de agua potable.
3. La conservación y preservación de la cobertura boscosa para garantizar variables relacionadas con la calidad del agua y el transporte de sedimentos es fundamental para la microcuenca afluente del río Cascajal.

6 Referencias Bibliográficas

- Chow, V. T., 1959, Open Channel Hydraulics, McGraw-Hill, New Cork.
- Hydrologic Engineering Center, 2008, HEC-HMS River Analysis System, User's Manual, U. S. Army Corps of Engineering, Davis, CA
- Manual de Usuario de Hec-Hms.
- Manual de Referencias Técnicas de Hec-Hms.

GOLDER

INFORME

Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II del Proyecto de Suministro e Instalación de una Planta Potabilizadora Tipo Paquete en Portobelo, Colón, Panamá

Informe de caudal ecológico

Presentado a:

Banco Interamericano de Desarrollo
1300 New York Ave NW, Washington, DC 20577

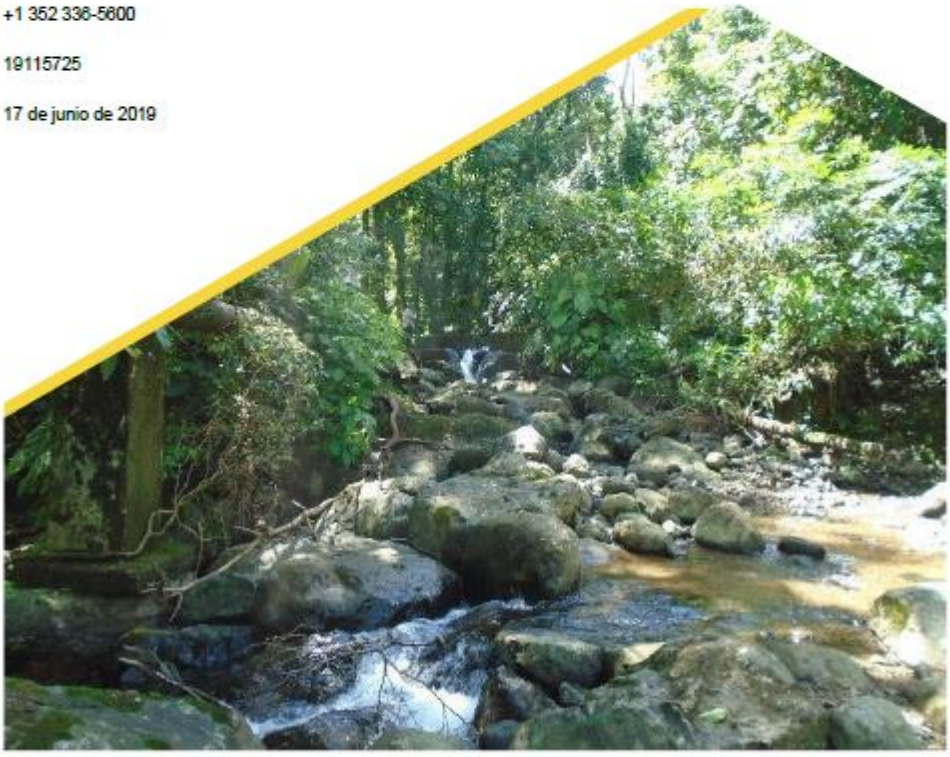
Presentado por:

Golder Associates Inc.
6026 NW 1st Place, Gainesville, Florida, USA 32607

+1 352 336-5600

19115725

17 de junio de 2019



17 de junio de 2019 19115725

Lista de Distribución

Copia electrónica: Banco Interamericano de Desarrollo

Copia electrónica: ALC Global

Índice

1.0 INTRODUCCIÓN 1
2.0 OBJETIVOS 2
3.0 SUPOSICIONES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO 2
4.0 MATERIALES Y MÉTODOS 2
4.1 Aforo 2
4.2 Evaluación en campo de vida acuática 5
4.2.1 Peces y Crustáceos 6
4.2.2 Macroinvertebrados 6
4.2.3 Fitoplancton 7
4.3 Análisis de Caudal Ecológico (CE) 8
5.0 RESULTADOS 9
5.1 Aforo 9
5.2 Evaluación en campo de vida acuática 10
5.2.1 Peces y Crustáceos 10
5.2.2 Macroinvertebrados 15
5.2.3 Fitoplancton 17
5.3 Análisis de Caudal Ecológico (CE) 19
6.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 20
7.0 BIBLIOGRAFÍA 24

TABLAS

Tabla 1: Estaciones de monitoreo de fauna acuática correspondientes a la época seca (marzo 2019). 5
Tabla 2: Aforo de fuente de agua para la Planta Potabilizadora durante la época seca (18 de marzo de 2019). 9
Tabla 3: Especies de peces y crustáceos identificados durante la época seca. 11
Tabla 4: Ecología de las especies de peces y crustáceos identificados durante le época seca 12
Tabla 5: Macroinvertebrados identificados durante la época seca. 16
Tabla 6: Algas macroscópicas identificados durante la época seca. 17
Tabla 7: Índices de diversidad biológica 18
Tabla 8: Caudales estimados para el sitio de la Toma de Agua. 19

Tabla 9: Valores de caudales medios mensuales y CE. 20
Tabla 10: Ejemplo de tipos de escalera de peces semejantes a las condiciones naturales 23

FIGURAS

Figura 1: Puntos de monitoreo correspondientes a la época seca. 3
Figura 2: Pasos para mediciones de aforo por medio del método del flotador. 4
Figura 3: Condiciones del sitio de toma de agua durante la época seca. 5
Figura 4: Captura de peces con red atarraya en el sitio de muestreo No. 1. 6
Figura 5: Muestreo de macroinvertebrados en el sitio de muestreo No. 2. 7
Figura 6: Muestreo de fitoplancton en el sitio de muestreo No. 3. 7
Figura 7: Esquema de la estructura de la toma de agua existente 9
Figura 8: Comparativo de taxones identificados en Muestreo 2018 (época lluviosa) y Muestreo 2019 (época seca) para el grupo peces y crustáceos. 10
Figura 9: Comparativo de taxones identificados en Muestreo 2018 (época lluviosa) y Muestreo 2019 (época seca) para el grupo de macroinvertebrados. 15
Figura 10: Comparativo de taxones identificados en Muestreo 2018 (época lluviosa) y Muestreo 2019 (época seca) para el grupo fitoplancton. 18

ANEXOS

ANEXO A
Aforos época seca

ANEXO B
Registro fotográfico de peces, crustáceos, macroinvertebrados y fitoplancton

1.0 INTRODUCCIÓN

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) contempla realizar mejoras a los servicios básicos para completar las inversiones propuestas en el Distrito de Portobelo, de la provincia de Colón, Panamá. Una de estas mejoras incluye la instalación y operación de una planta potabilizadora tipo paquete para dotar a la población de agua apta para el consumo con una capacidad proyectada de 1.5 millones de galones por día (MDG/día).

Como parte de las políticas de salvaguardas ambientales y sociales del BID, así como el cumplimiento con la normativa panameña, en el 2018 el BID contrató a una empresa consultora para desarrollar un *Estudio de Impacto Ambiental y Social (EsIA) de la planta de tratamiento de agua tipo paquete de 1.5 millones de galones por día - MGD* (el Proyecto). Dicho EsIA se encuentra incompleto y el BID ha contratado a Golder para finalizarlo y completarlos con actividades faltantes, necesarias para dar cumplimiento con los requerimientos nacionales y del BID. Las actividades solicitadas por el BID incluyen:

- Aforo del cuerpo de agua donde se encuentra la toma de agua;
- Análisis de línea base acuática de la época seca; y
- Actualización de análisis del caudal ecológico (CE) considerando los resultados de dos primeras actividades.

Los resultados de estas actividades mencionadas arriba se presentan en este reporte, el cual se incluye como anexo de la EsIA final del Proyecto.

De acuerdo con WWF (2010), el caudal ecológico (CE) en ríos y otros cuerpos de agua es un instrumento de gestión que permite el manejo integrado y sostenible de los recursos hídricos, que establece la calidad, cantidad y régimen de flujo de agua requerido para mantener los componentes, funciones, procesos y la resiliencia de los ecosistemas acuáticos, los cuales proporcionan bienes y servicios a la sociedad. A nivel global y durante el último siglo, los caudales de los ríos se han alterado debido a la extracción del agua y la presencia de infraestructura hidráulica. Esto ha provocado alteraciones sustanciales en la variabilidad y estacionalidad del régimen hidrológico (Ordoñez, et al., 2015).

El objetivo del establecimiento de CE en cuerpos de agua, en donde se construyen proyectos, es reproducir en alguna medida el régimen hidrológico natural. Este régimen ayuda en la conservación de los patrones estacionales de caudales mínimos y máximos, los cuales ocurren durante las épocas seca y lluviosa, respectivamente (WWF, 2010).

A nivel global se han desarrollado gran cantidad de métodos para determinar el régimen del CE. Estos métodos se clasifican por la forma en que se aproxima o abordan el problema. En la actualidad, el reto principal es cómo elegir el método más adecuado y esto depende de que cumplan con los principios o fundamentos actualmente válidos. Los principales principios científicos para la determinación del CE son el paradigma del régimen hidrológico natural y el del gradiente de la condición biológica. Esto implica que cualquier metodología será validada si se enfoca en entender el significado ecológico de cada componente del régimen natural y genera propuestas para su conservación o restablecimiento total o parcial, desde el punto de vista funcional. También, cualquier método será válido, si reconoce que un ecosistema acuático modifica sus servicios como respuesta al aumento de los niveles de estrés (SE, 2012).

2.0 OBJETIVOS

Los objetivos de este estudio son:

- Analizar y actualizar el análisis del CE para el cuerpo de agua en donde se ubica la toma de agua en base a los requerimientos de hábitat de las especies de peces reportadas durante la época lluviosa y época seca.
- Proponer medidas estructurales y/o no estructurales en la toma de agua para mantener el CE durante la operación de la planta potabilizadora.
- Plantear medidas de monitoreo necesarias para asegurar el mantenimiento del CE.

3.0 SUPOSICIONES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Para la elaboración de este estudio se consideraron las siguientes limitaciones y/o suposiciones:

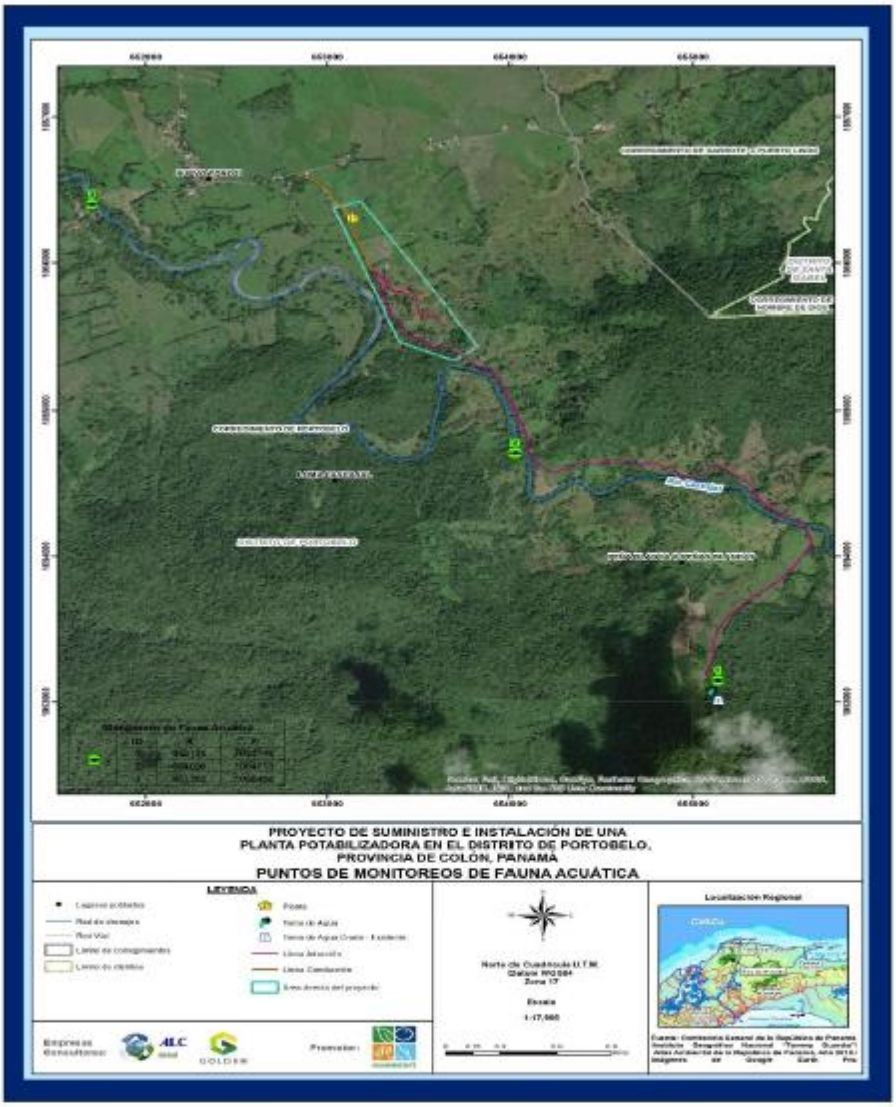
- Ningún trabajo de modelación fue realizado para el análisis del CE.
- La información suministrada por el BID o terceras personas (p.ej., modelos hidrológicos) que no se encuentren bajo control de Golder, fue tomada como cierta y precisa, de tal modo que la exactitud de la misa no fue verificada.

4.0 MATERIALES Y MÉTODOS

En esta sección se describen los métodos utilizados para alcanzar los objetivos establecidos en la sección 2.0. Los trabajos de campo se llevaron a cabo entre los días 18 y 19 de marzo de 2019 en Portobelo, Colón. Estos trabajos de campo incluyeron aforos y evaluación en campo de vida acuática correspondiente a la época seca.

4.1 Aforo

El equipo de trabajo de Golder, conformado por nuestro contratista ALC Global, llevó acabo los estudios hidrobiológicos, la medición de caudal del río Cascajal, así como la medición de las dimensiones de la estructura de captación de la toma de agua para la planta potabilizadora. Durante la visita, se realizaron aforos en dos sitios que se muestran en la Figura 1 durante los días 18 y 19 de marzo de 2019.



Fuente: Adaptado de ALC Global, marzo 2019
Figura 1: Puntos de monitoreo correspondientes a la época seca.

El método de aforo utilizado fue el del Flotador[1], el cual es un método sencillo que permite estimar en forma aproximada el caudal. Para ello, se estima la velocidad del agua y el área del cauce. El cálculo del caudal estimado se determina mediante la siguiente expresión matemática:

$$Q = Fc * A * \left(\frac{L}{T}\right)$$

En donde:

Q = caudal en m^3/s
L = longitud entre el punto A y B en metros
A = área en m^2
T = tiempo promedio en segundos
Fc = factor de corrección[2].
Un resumen de los pasos realizados para la medición del aforo en dos puntos se presenta en la Figura 2.

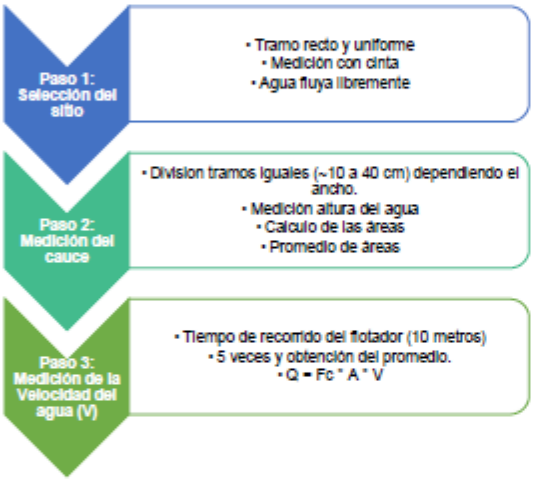


Figura 2: Pasos para mediciones de aforo por medio del método del flotador.

En la sección 5.1 se presentan los resultados obtenidos para los dos sitios de aforo (1. aguas arriba del sitio de toma y 2. aguas abajo del sitio de toma). Hojas de cálculo para cada uno de los sitios de aforo se incluyen en el anexo 2 de este documento. En la Figura 1 se muestra la ubicación de los puntos de aforo durante la época seca mientras que en la Figura 3 se presentan fotografías del sitio de toma de agua durante el monitoreo correspondiente a la época seca.

[1] DGIAR. 2015. Manual No. 5 medición de agua. Dirección General de Infraestructura Agraria y Riego. Ministerio de Agricultura y Riego.
[2] 0.7 para canal en tierra, profundidad del agua > 15 cm.



Fuente: ALC Global, marzo 2019

Figura 3: Condiciones del sitio de toma de agua durante la época seca.

4.2 Evaluación en campo de vida acuática

En la Figura 1 se muestra la ubicación de las tres estaciones de monitoreo de vida acuática correspondientes a la época seca; mientras que en la Tabla 2 se incluye una breve descripción de las características de cada estación de muestreo.

Los muestreos de vida acuática se tomaron en tres sitios ubicados a lo largo del tramo impactado por el proyecto (entre la toma de agua y el sitio propuesto de la planta potabilizadora). Los muestreos se realizaron los días 18 y 19 de marzo de 2019 con el objetivo de identificar las especies acuáticas presentes en el río Cascajal dentro del área de influencia del Proyecto. Los sitios 1 (toma de agua) y 2 (Camino hacia toma) a sitios próximos al muestreo realizado durante la época lluviosa. Sin embargo, el sitio 3 (Puente en vía a la Guaira) corresponde a un sitio nuevo, el cual se encuentra en el tramo bajo del río Cascajal (ver Figura 1).

Tabla 1: Estaciones de monitoreo de fauna acuática correspondientes a la época seca (marzo 2019).

Sitio	Descripción	Coordenadas	
		Este	Norte
1 (Toma de agua)	Cauce angosto con corriente lenta, parche de bosque primario maduro circunda el cauce del río, predomina vegetación de hábito arbóreo.	655138 m E	1053149 m N
2 (Camino hacia toma)	Cauce de unos 5 a 6 m de ancho con corriente moderada. Vegetación arbórea y arbustiva rodeando el cauce. Presencia de ganado vacuno en fincas colindantes.	654026 m E	1054713 m N
3 (Puente en Vía a la Güaira)	Cauce entre 10 y 12 metros de ancho aproximadamente, corriente muy lenta. Poca vegetación circundante.	651702 m E	1056404 m N

Fuente: Adaptado de ALC Global, marzo 2019

Para la identificación de especies se consideraron tres grupos de estudio: 1) peces; 2) macroinvertebrados; y 3) fitoplancton. El análisis e identificación de las muestras y reporte de hallazgos, incluido en el Anexo B, se llevaron a cabo entre el 25 de marzo y el 2 de abril de 2019.

4.2.1 Peces y Crustáceos

La captura de peces se llevó a cabo con una red atarraya de 4 pies con una luz de malla de 3/8 de pulgada (ver Figura 4). Como parte de las herramientas de recolección de peces se llevaron dos trasmallos y una caña de pescar, pero no fue necesario su uso debido a que le caudal del río era demasiado bajo durante los trabajos de captura de peces.

También, el equipo de trabajo, mediante simple observación, registraron especies sin necesidad de realizar la captura del individuo. No fue necesario almacenar especímenes capturados para su posterior identificación debido a que todos los individuos se revisaron inmediatamente en campo y una vez identificados fueron devueltos al agua tan rápido como fuese posible para asegurar su sobrevivencia.



Fuente: ALC Global, 2019.

Figura 4: Captura de peces con red atarraya en el sitio de muestreo No. 1.

4.2.2 Macroinvertebrados

La captura de macroinvertebrado se llevó a cabo mediante un muestreo manual y un muestreo con red triangular (ver Figura 4). El muestreo manual consistió en colectar directamente con pinzas entomológicas todos los individuos observados sobre las rocas, en el lecho del río, sobre la hojarasca, troncos en descomposición, etc. El muestreo con red triangular incluyó el uso de la técnica llamada "kicking" en la que se remueve con los pies el sustrato del lecho del río a la vez que se emplea la red en sentido contrario a la corriente para capturar los individuos.

Las muestras recolectadas se almacenaron en alcohol al 96% y fueron revisadas posteriormente con un estereoscopio marca Am Scope modelo SE306R-P20. Se utilizó el libro "Guía para el estudio de los Macroinvertebrados del Departamento de Antioquía" (Roldán, 1996), para la identificación de los individuos que fueron llevados hasta el nivel taxonómico de género.



Fuente: ALC Global, 2019.

Figura 5: Muestreo de macroinvertebrados en el sitio de muestreo No. 2.

4.2.3 Fitoplancton

La recolección de este grupo se realizó mediante el uso de una red estándar de plancton de 8 pulgadas de diámetro de abertura de boca y de 153 micrómetros de abertura de malla, junto con una botella colectora de 125 milímetros (ver Figura 5). Las muestras colectadas en campo fueron almacenadas en viales de plástico convencionales y fijadas con solución de lugol ácido *in situ*. Posteriormente fueron revisadas con un microscopio marca *Am Scope modelo BO20C*. Se utilizaron guías ilustradas y la "Guía de Consulta de Diversidad Vegetal, apartado Algas" (Vallejos, 2014) para identificar los especímenes. Por último, se utilizó la aplicación PAST para calcular los valores de los índices de diversidad biológica para este grupo (Shannon – Wiener, Margalef y Equidad J').



Fuente: ALC Global, 2019.

Figura 6: Muestreo de fitoplancton en el sitio de muestreo No. 3.

En la sección 5 de este reporte se incluyen los resultados de la evaluación en campo de vida acuática correspondiente a la época seca.

4.3 Análisis de Caudal Ecológico (CE)

Considerando los datos generados de los trabajos de modelación hidrológica[3] previamente preparados para el proyecto, los aforos realizados durante la época seca, los resultados de los trabajos de campo correspondientes a la colecta de fauna acuática, se realizó un análisis del CE. El equipo de trabajo de Golder revisó la información generada de caudales del modelo hidrológico y del Anexo 2 de la EsIA utilizados para determinar, mediante un método hidrológico, y considerando las demandas mínimas de agua de usuarios (p.ej., vida acuática, habitantes) los requerimientos mínimos de caudales en la toma de agua a ser preservados cada mes.

El CE se establece a fin de asegurar la subsistencia del ecosistema y se establece para el tramo que va desde el sitio de la toma de agua hasta la confluencia con el río Cascajal. Lo anterior significa que el CE propuesto en este estudio se mantendrá a lo largo del tramo de 0.67 km correspondiente al tramo entre la Toma de Agua y la confluencia con el río Cascajal (ver Figura 1).

Para estimar el CE se utilizaron los resultados obtenidos de los modelos hidrológicos desarrollados para la cuenca que drena hacia la Toma de Agua, caudales puntuales medidos durante la campaña de monitoreo de la época seca, los datos de caudales históricos de la estación Ciento en el río Gatún y la correlación área de drenaje-caudal entre la microcuenca de la Toma de Agua y la estación Ciento en el río Gatún. Además, se utilizaron los caudales medios mensuales obtenidos de los modelos hidrológicos y datos históricos de caudales correlacionados con el área de drenaje.

La demanda de agua requerida por la planta potabilizadora propuesta se representó por su capacidad de 1.5 MGD. Además, se utilizaron los índices 7Q10 y Q95% como índices hidrológicos para estimar el CE para el tramo ubicado aguas abajo de la Toma de Agua. Para la determinación del índice 7Q10 se realizó un promedio móvil de ventana de 7 días, se agruparon los caudales mínimos semanales por cada año y se aplicó la distribución de probabilidad que mejor se ajustó a los datos para la determinación del caudal con un periodo de retorno de 10 años, correspondiente al 7Q10. Enseguida se realizó la determinación del índice Q95%, el cual se calculó utilizando curvas de duración de caudales construidas para cada mes. Este índice corresponde al caudal excedido el 95% del tiempo según la curva construida. El CE correspondiente para cada mes y periodo hidrológico se estimó entre los dos índices (7Q10 y Q95%) determinados.

Una vez identificados los requerimientos de hábitat de las especies de peces durante la época seca por parte de los especialistas en fauna acuática, esto proporcionó, basados en literatura, los caudales mínimos y/o velocidades mínimas requeridos para la migración y preservación de dichas especies. De acuerdo con los valores reportados en la EsIA existente[4], especies identificadas, resultados de los índices hidrológicos y aforos realizados durante la época seca, se determinó un caudal mínimo requerido y se comparó con la disponibilidad del recurso mensualmente y las demandas de la Planta Potabilizadora de 1.5 MGD.

Una vez determinado el CE a ser mantenido a nivel mensual, se han recomendado medidas específicas para asegurar el CE que conserve la fauna acuática en el tramo aguas abajo de la toma de agua de 0.67 km hasta la confluencia con el río Cascajal (p.ej., infraestructura que permita el almacenamiento de agua durante los meses lluviosos para ser utilizada durante los meses secos, escalera de peces, entre otras) para asegurar el mantenimiento del CE durante la etapa de operación de la planta potabilizadora. Estas medidas servirán para conservar la fauna acuática del lugar. La determinación del CE se elaboró con base a los requerimientos de

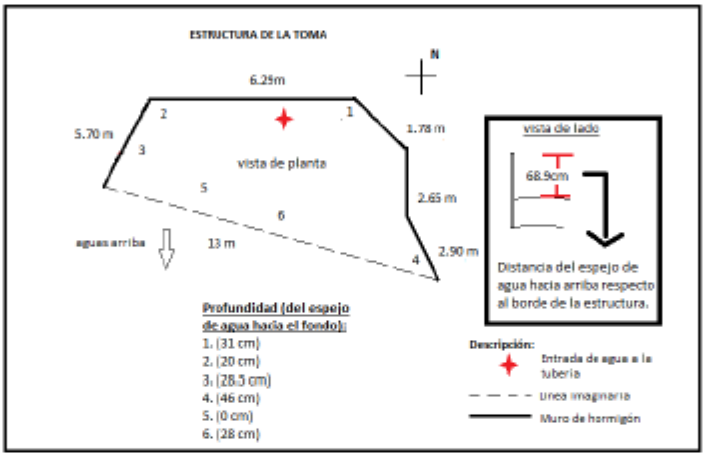
[3] Wood y ALC Global. 2018. Anexo 2 del EsIA. Informe sobre la Determinación de Caudal Ecológico. Proyecto de una Planta Potabilizadora Paquete.
[4] Cuadro 6-7

hábitat de las especies de peces reportadas durante ambas épocas, realizando una extensa revisión bibliográfica.

5.0 RESULTADOS

5.1 Aforo

En la Figura 3 se muestra un esquema de la estructura existente de la toma de agua, así como la profundidad del agua en diferentes puntos; mientras que en la Tabla 2 se presentan los resultados obtenidos del aforo en los dos puntos medidos durante la época seca (marzo 2019).



Fuente: ALC Global, marzo 2019

Figura 7: Esquema de la estructura de la toma de agua existente

Tabla 2: Aforo de fuente de agua para la Planta Potabilizadora durante la época seca (18 de marzo de 2019).

Sitio	Este	Norte	Caudal aproximado[5] (m^3/s)	Caudal aproximado[6] (MGD)
Aguas abajo respecto a la toma (A1)	654025.56 m E	1054743.75 m N	0.68	15.5
Aguas arriba respecto a la toma de agua (A2)	655099.63 m E	1053089.21 m N	0.22	5.0

Fuente: Ajustado de ALC Global, marzo 2019

[5] Incluye factor de error de 0.70.
[6] 1 m^3/s = 22.8245 MGD

5.2 Evaluación en campo de vida acuática

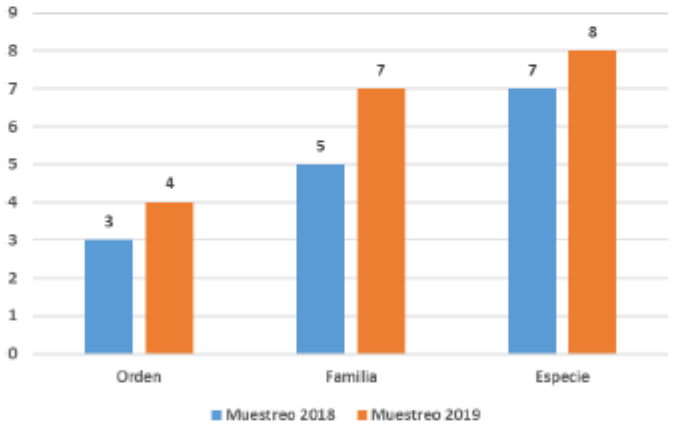
Durante los trabajos de campo correspondientes a la época seca se identificaron un total de seis (6) especies de peces, dos (2) de crustáceos, catorce (14) morfoespecies de macroinvertebrados, and diecinueve (19) morfoespecies de fitoplancton. En esta sección se presentan más detalles sobre las especies acuáticas identificadas durante la época seca y su comparación con las encontradas durante la época lluviosa.

5.2.1 Peces y Crustáceos

En la Tabla 3 se resumen las seis (6) especies de peces y dos (2) de crustáceos identificados durante la época seca en los tres sitios de muestreo; mientras que en la Figura 7 se presenta un gráfico comparativo de las especies de peces y crustáceos identificados durante el muestreo de época lluviosa (Muestreo 2018) y época seca (muestreo 2019).

En cuanto a los peces listados en la Tabla 3, es importante señalar que la legislación nacional no establece un apartado para las categorías de amenaza o conservación sobre las especies de fauna dulceacuícolas (Gaceta Oficial - Resolución N° DM-0657-2016). Por otro lado, no se reportan especies incluidas en alguna categoría de protección que figuren en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) ni tampoco en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES). En cuanto al endemismo, no se reportaron especies endémicas en este estudio.

En la Figura 8 se observa el número de taxones reportados para el grupo peces y crustáceos en el muestreo de 2018 con relación al muestreo de 2019. Los datos son bastante similares, reportándose 3 y 4 órdenes; 5 y 7 familias; y 7 y 8 especies, respectivamente.



Fuente: ALC Global, marzo 2019
Figura 8: Comparativo de taxones identificados en Muestreo 2018 (época lluviosa) y Muestreo 2019 (época seca) para el grupo peces y crustáceos.

Tabla 3: Especies de peces y crustáceos identificados durante la época seca.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Sitio de muestreo		
				Punto 1	Punto 2	Punto 3
Characiformes	Lebiasinidae	Piabucina panamensis	Candela	■		
	Characidae	Astyanax aeneus	Sardina		■	■
Perciformes	Cichlidae	Andinoacara coeruleopunctatus	Chogorro		■	
	Cichlidae	Oreochromis niloticus	Tilapia			■
	Gobiidae	Sicydium altum	Chupapiedra	■	■	
Mugiliformes	Mugilidae	Agonostomus monticola	Lisa	■	■	
Decapoda	Pseudothelphusidae	Pseudothelphusa sp.	Jaiba	■		
	Palaemonidae	Macrobrachium panamense	Camaron de rio	■		

Fuente: Adaptado de ALC Global, marzo 2019

Tabla 4: Ecología de las especies de peces y crustáceos identificados durante la época seca

Especie	Ecología de la especie
Plabucina panamensis	• Habita en riachuelos con corriente de poca a moderada velocidad. • Pez veloz y muy activo que se alimenta de insectos terrestres. • Llega a alcanzar los 140 mm de longitud. • Se distribuye en la vertiente Atlántica de Panamá y noroeste de Colombia, aunque pudiese estar presente en algunas partes de la vertiente Pacífica.
Astyanax aeneus	• Habita en quebradas y riachuelos con mucha o poca corriente (incluso se encuentra en pantanos y charcos estancados). • Resiste aguas salobres desde el nivel del mar hasta quebradas que pueden estar a 1000 m de altura, en rangos de temperatura que van desde los 20°C hasta los 37°C. • Especie omnívora, llegando incluso a mostrar patrones de canibalismo en algunas ocasiones. • Los adultos pueden alcanzar los 139 mm de longitud, la hembra generalmente es más grande que el macho. • Periodo de reproducción va desde abril a julio, alcanzando el pico reproductivo en el mes de julio, cuando aumenta el nivel del agua. En regiones tropicales el desove de esta especie es estimulado por la precipitación local o el aumento del nivel del agua. • El inicio del periodo reproductivo está relacionado con el aumento de la temperatura (Trujillo-Jimenez et al., 2013). • En ocasiones pueden ocurrir migraciones masivas debido a la competencia para obtener alimento, producto de la reducción del caudal en época seca (esto ocurre generalmente en el mes de noviembre). • un estudio sobre caudal ambiental en México estableció para la supervivencia de esta especie, 12.75 a 30 m^3 /s (mínimo recomendable), para mantener un hábitat a nivel de sobrevivencia a corto plazo y mínimos óptimos para la época de secas entre 32.1 y 70.15 m^3/s[7]. De igual manera, información de OsPESCA y SICA, sobre el Embalse Barrigón en la provincia de Chiriquí, Panamá, destaca la presencia de esta especie en la quebrada Barrigón, indicando que el caudal natural de esta quebrada es de 3.8 m^3/s.
Andinoacara coeruleopunctatus	• Habita en aguas estancadas y de poca velocidad. Abundante en riachuelos con mucha materia orgánica, pero también reside en las aguas someras de los ríos. Nadan en grupos pequeños cerca del fondo y ocupan rangos de temperatura de 22° a 29° C. • Se distribuye en la vertiente atlántica desde río Indio en Panamá Central probablemente hasta el río Magdalena en Colombia, mientras que en la vertiente del Pacífico en la cuenca del río Coto en Costa Rica, a través de Panamá y probablemente en el río San Juan, Colombia. • Son peces prolíficos y muy adaptables, y están muy lejos de estar amenazados o en peligro de extinción. Son tan adaptables y resistentes que incluso se encuentran en ríos como el Juan Díaz y el Curundú en plena ciudad de Panamá (ambos ríos están muy contaminados).

[7] González Y., R., Sánchez C., J. y otros (2018). El caudal ambiental en el manejo integrado de las cuencas. Caso de Estudio (Río Verde, Oaxaca, México). Agua LAC, Vol. 10, No. 1, Sep2017-Marzo2018, pp. 1-14.

Especie	Ecología de la especie
	• Suelen compartir hábitat con poecílidos y carácidos de los cuales se alimentan, aunque insectos acuáticos y renacuajos también forman parte de su dieta. Su distribución en las provincias de Panamá y Colón está restringida a cuerpos de agua pequeños y es muy raro encontrarlos en lagos como el Gatún o Miraflores por la introducción de otras especies como Cichla ocellaris (sargento) y Astronotus ocellatus (oscar). • Suelen cambiar su coloración durante la época reproductiva y generalmente las hembras suelen ser más pequeñas que los machos. • Se han encontrado en caudales mínimos medidos en campo y/o calculados entre 1.9 m3/s y 4.9 m3/s registrados para río Indio en Panamá (ACP, 2007).
Oreochromis niloticus	• Se encuentra en una variedad amplia de hábitats de agua dulce (p.ej., ríos, lagos, canales de aguas residuales y canales de riego). • No le va muy bien en agua salada pura, pero puede tolerar agua salobre y muestra mayor actividad durante el día. • Se alimenta mayormente de fitoplancton y algas bentónicas. Las larvas de insectos forman parte de su dieta y los juveniles tienden a ser más omnívoros que los adultos. • Es la especie de tilapia más importante en piscicultura. Es altamente invasiva y se sabe que se híbrida con muchas especies de Oreochromis, y por eso se ha prohibido su siembra adicional en varios países. • Se adapta bien en un amplio rango de temperaturas que van desde los 8° hasta los 42° C. Alcanzan la madurez sexual durante los 3 a 6 meses dependiendo de la temperatura. Su reproducción se produce cuando la temperatura supera los 20° C. • Realizan varios desoves anuales cada 30 días. La hembra incuba los huevos dentro de su boca alrededor de una semana. Desova en arena firme o en el agua desde los 0.6 hasta los 2 m de profundidad en lagos y aguas costeras. El cortejo dura varias horas. Un solo macho fertiliza los huevos de más de una hembra.
Sicydium altum	• Habita en riachuelos y ríos entre el mar hasta los 1,180 msnm, encontrándose principalmente en corrientes de mucha velocidad y en aguas de temperaturas entre 20° y 31° C. • Es bentónico y siempre se puede observar adherido a las rocas del fondo o escondido entre estas, lo que lo hace difícil de capturar con redes. • Ingiere gran cantidad de lodo, diatomeas y algas filamentosas que raspa del sustrato. • Alcanza hasta los 140 mm de longitud. Registrado en la vertiente Atlántica de Costa Rica y países contiguos como Panamá. • Especie encontrada en ríos de Costa Rica y Panamá con caudales mínimos que oscilan entre 3.5 m³/s y 9 m³/s con velocidades óptimas de corriente entre 0.30 m/s y 0.90 m/s en profundidades entre 0.20 m y 1.1 metros de profundidad. • Esta especie tiene buena capacidad de migración[1].

[1] Vondrec, J. (2008). Preferencias del hábitat para la Macha (Sicyus halmea) y el Chupapiedras (Sicydium altum) en el río Tuis y propuestas preliminares de ríos de migración para el Robo (Agonostomus monticola) y el Tepemechín (Agonostomus monticola). Universidad de Costa Rica. Programa de Voluntariado. Costa Rica. Recuperado de [illegible]

Especie	Ecología de la especie
Agonostomus monticola	• Especie catádroma, nada con dirección a los estuarios o hacia el mar para reproducirse. • Vive en aguas con corrientes que varían de moderadas a rápidas y pueden resistir los torrentes de cascadas cercanas. • Se encuentra en altitudes de hasta los 650 msnm, tolerando temperaturas entre 20° y 31°. • Algunos factores importantes para su supervivencia son: aguas bien oxigenadas, cuencas no alteradas y flujo de agua moderado a alto. Asciende ríos y pasa su vida adulta en agua dulce. • Desova durante la estación lluviosa. • Esta especie ha sido encontrada el río Reventazón, aguas debajo de la represa Angostura con caudales mínimos que oscilan entre los 22 m^3/s y 30 m^3/s (IMTA, 2008). • Estudios ambientales realizados para el Proyecto Hidroeléctrico Reventazón, también en Costa Rica[3], se estableció que Agonostomus monticola era una especie residente del río Reventazón, entre la confluencia del río Parismina y la presa de Angostura. Este estudio indicó que se propuso un caudal ambiental mínimo de 15 m^3/s para proteger los recursos acuáticos en el cauce aguas debajo de la presa de Reventazón. con un caudal ambiental mínimo propuesto para el proyecto hidroeléctrico de 15 m^3/s para proteger los recursos acuáticos en el cauce aguas debajo de la presa Reventazón. • Esta especie se encuentra en categoría LC, de acuerdo con la lista roja de UICN, que se considera de preocupación menor.

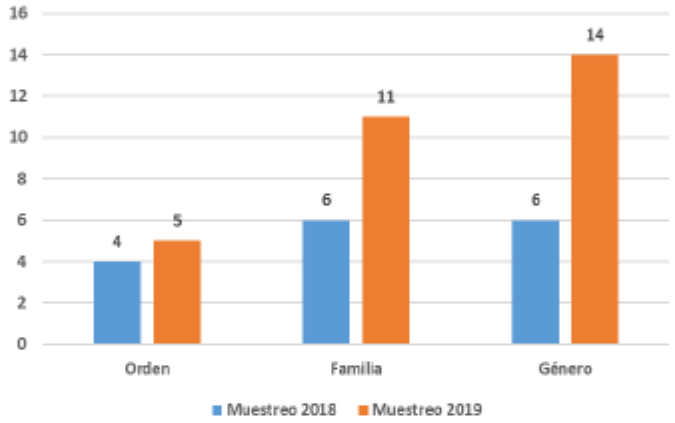
Fuente: Adaptado de ALC Global, marzo 2019

[3] ICE IEC (2012). Proyecto Hidroeléctrico Reventazón. Estudios Ambientales Adicionales. Parte C: Análisis de los Peces y su Hábitat.

5.2.2 Macroinvertebrados

En la Tabla 5 se resumen las catorce (14) morfoespecies pertenecientes al grupo de macroinvertebrados identificados durante la época seca en los tres sitios de muestreo; mientras que en la Figura 9 se presenta un gráfico comparativo de las especies de macroinvertebrados identificados durante el muestreo de época lluviosa (Muestreo 2018) y época seca (muestreo 2019).

En la Figura 9 se observa que en el muestreo correspondiente a la época seca (Muestreo 2019) se incrementó el número de registros en todos los taxones para este grupo comparado con los taxones identificados durante la época lluviosa (Muestreo 2018). El taxón género fue más notorio durante el muestreo de época seca, registrándose catorce (14) géneros en comparación con el estudio de la época lluviosa, en el cual se registraron seis (6).



Fuente: ALC Global, marzo 2019
Figura 9: Comparativo de taxones identificados en Muestreo 2018 (época lluviosa) y Muestreo 2019 (época seca) para el grupo de macroinvertebrados.

El uso de los insectos acuáticos en el monitoreo de un cuerpo hídrico permite evaluar y entender el estado en el que éste se encuentra. Lo anterior, considerando los diferentes requerimientos que tienen estos organismos en cuanto a las condiciones de la calidad del agua para su presencia debido a que algunas familias de estos insectos son, en un amplio sentido ecológico, más exigentes que otras (Carrera y Fierro, 2001).

Generalmente, para realizar esta evaluación se utiliza el índice biótico de calidad de agua (BMWP, Biological Monitoring Working Party score), el cual consiste en ordenar a las familias de macroinvertebrados acuáticos en 10 grupos siguiendo un gradiente de menor a mayor tolerancia a la contaminación y asignando una puntuación a cada familia con valores del 10 al 1, entendiendo que las familias con valores más cercanos a 10 toleran menos contaminación y las familias con valores más cercanos a 1 toleran una mayor contaminación (Roldán, 2003). Por último, se totaliza el puntaje de todas las familias registradas y se ubica en un rango establecido en una tabla para obtener un estimado de la calidad del agua. En este sentido, entre más elevado sea el valor del total, mejor será la calidad del agua (Valdés et al., 2017).

El índice calculado para el río Cascajal es de 105, indicando que la calidad del agua está dentro de la categoría de aguas limpias a muy limpias (101 a 120 o > 120).

Tabla 5: Macroinvertebrados identificados durante la época seca.

Orden	Familia	Morfotipo	Sitio de muestreo		
			Punto 1	Punto 2	Punto 3
Coleoptera	Psephenidae	Psephenops sp.	■	■	■
	Lampyridae	"Sin determinar"	■		
Ephemeroptera	Tricorythidae	Leptohyphes sp.	■	■	■
	Leptophlebiidae	Terpides sp.	■		
	Baetidae	Baetodes sp.		■	
Trichoptera	Hydrobiosidae	Atopsyche sp.		■	■
	Hydropsychidae	"Sin determinar"	■		
	Helicopsychidae	Helicopsyche sp.	■		
Odonata	Libellulidae	"Sin determinar"		■	
	Libellulidae	Macrothemis sp.		■	■
	Libellulidae	Erythrodiplax sp.	■		
	Coenagrionidae	Argia sp.	■	■	■
Hemiptera	Gerridae	Trepobates sp.	■		■
	Gerridae	Eurygerris sp.	■	■	■
Total de Especies			**10**	**8**	**7**

Fuente: Adaptado de ALC Global, marzo 2019

5.2.3 Fitoplancton

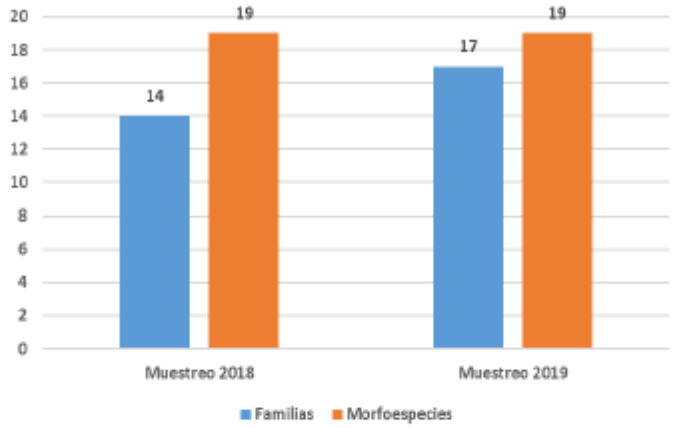
En la Tabla 6 se resumen las diecinueve (19) morfoespecies pertenecientes al grupo fitoplancton (algas microscópicas) identificados durante la época seca en los tres sitios de muestreo; mientras que en la Figura 9 se presenta un gráfico comparativo de las especies de fitoplancton identificados durante el muestreo de época lluviosa (Muestreo 2018) y época seca (Muestreo 2019).

Tabla 6: Algas macroscópicas identificados durante la época seca.

División	Orden	Familia	Morfoespecie	No. de Individuos por Sitio de Muestreo		
				Punto 1	Punto 2	Punto 3
Clorophyta	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora sp.*	---	22	7
Cyanobacteria	Chroococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia sp.*	7	---	---
		Microcystaceae	*Gloeocapsa sp.*	---	16	---
		Chroococcaceae	*Chroococcus sp.*	---	---	---
	Oscillatorales	Oscillatoriaceae	*Oscillatoria sp.*	31	---	12
Charophyta	Desmidiales	Desmidiaceae	*Micrasterias sp.*	---	21	---
Bacillariophyta	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella sp.*	6	11	6
	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella sp.*	20	---	---
	Achnanthales	Achnanthidiaceae	*Planothidium sp.*	4	---	---
		Cocconeidaceae	*Cocconeis sp.*	---	8	---
	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustullia sp.*	3	18	13
		Amphipleuraceae	*Amphiprora sp.*	---	25	---
		"En discusión"	*Gyrosigma sp.*	28	---	---
		Neidiaceae	*Neidium sp.*	10	---	4
	Aulacoseirales	Aulacoseiraceae	*Aulacoseira sp.*	---	15	---
	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria sp.*	---	3	8
Euglenophyta	Euglenales	Euglenaceae	*Trachelomonas sp.*	16	---	---
Euglenophyta	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena sp.*	17	---	9
Ciliophora	Peniculida	Parameciidae	*Paramecium sp.*	16	---	6
Total de Individuos				**158**	**139**	**65**
Total de Especies				**11**	**10**	**9**

Fuente: Adaptado de ALC Global, marzo 2019

En la Figura 10 se observa que la composición de taxones para el grupo fitoplancton correspondiente al muestreo de época seca (Muestreo 2019) es relativamente similar al muestreo de la época lluviosa (Muestreo 2018) en donde se identificaron 14 familias y 19 morfoespecies.



Fuente: ALC Global, marzo 2019
Figura 10: Comparativo de taxones identificados en Muestreo 2018 (época lluviosa) y Muestreo 2019 (época seca) para el grupo fitoplancton.

Para determinar datos importantes de diversidad biológica con respecto al componente fitoplancton se calcularon los índices de Shannon – Weaver, Margalef y Equidad J'. En la Tabla 7 se presentan los índices de diversidad biológica para cada punto de muestreo correspondiente a la época seca.

Tabla 7: Índices de diversidad biológica

Estadísticas	Estación de Muestreo		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3
Número de Individuos	158	139	65
Riqueza Específica	11	9	8
Shannon – Weaver (H')	2.2	2.1	2.0
Margalef	1.975	1.621	1.677
Equidad (J')	0.9161	0.9501	0.9699

Fuente: Adaptado de ALC Global, marzo 2019

Como se puede observar en la Tabla 7, el índice de Shannon-Weaver se mantuvo por arriba de 2.0 para los tres puntos de muestreos. Tomando en consideración que este índice toma valores positivos entre 0 a 5, estos resultados indican que la diversidad biológica específica de los tres sitios de muestreo puede considerarse de media a baja. De la misma manera, el índice de Margalef calculado para los tres puntos de muestreo osciló entre 1.6 y 1.9, lo cual se puede interpretar como poca diversidad biológica para los tres puntos de muestreo de la época seca.

Para este estudio el índice de equidad J' calculado para los tres sitios de muestreo fue de 0.9, lo cual indica que las morfoespecies encontradas en los tres sitios de muestreo se encuentran distribuidas de manera muy uniforme y son igualmente abundantes.

5.3 Análisis de Caudal Ecológico (CE)

Un componente importante para determinar los requerimientos de CE corresponde a las especies identificadas en el área de estudio y sus caudales mínimos requeridos para sus hábitats. Sin embargo, en la República de Panamá hay poca literatura asociada a la ecología de las especies identificadas en el área de estudio. Los estudios puntuales realizados a nivel nacional, en su mayoría, no incluyen datos sobre requerimientos de caudal. A pesar de ello, hay datos de referencia de estudios realizados en otros lugares de América Latina y algunos locales, los cuales se resumen en la Tabla 3.

También, es necesario considerar las demandas de agua por usuarios ubicados dentro del área de estudio y que actualmente consumen agua del sitio de toma y/o aguas abajo del mismo. De acuerdo con los trabajos de campo realizado durante las dos campañas de monitoreo, no se identificaron usuarios de agua que podrían verse afectados por la instalación de la planta potabilizadora propuesta en el tramo de 0.67 km que va desde la Toma de Agua hasta la confluencia con el río Cascajal.

En la Tabla 8 se resumen los caudales mensuales generados por modelos hidrológicos, así como los índices hidrológicos estimados mensualmente para el sitio de la Toma de Agua con base a la correlación área de drenaje-caudal de la estación hidrológica de Ciento en el río Gatún y la microcuenca de la Toma de Agua.

Tabla 8: Caudales estimados para el sitio de la Toma de Agua.

Época	Mes	Q (MGD)						
		Escenario seco año 2013[a]	Escenario promedio año 2003[a]	Escenario promedio año 2003[b]	Promedio 1965-2008[b]	Promedio 2000-2017[c]	7Q10[d]	Q95%[d]
Seca	Enero	0.56	0.28	1.83	2.62	1.53	1.20	1.04
	Febrero	0.16	0.08	1.37	1.76	0.69	0.62	0.40
	Marzo	0.05	0.02	0.91	1.37	0.47	0.43	0.25
	Abril	0.05	0.09	1.37	1.74	0.53	0.34	0.51
Lluviosa	Mayo	1.45	1.62	2.28	2.78	1.29	0.55	1.06
	Junio	1.93	2.48	2.51	2.99	1.71	1.10	0.84
	Julio	4.03	2.32	2.51	3.15	2.05	1.27	1.31
	Agosto	3.39	4.33	3.65	3.47	2.72	1.87	1.47
	Septiembre	1.95	3.02	2.97	3.21	2.47	1.71	1.27
	Octubre	3.69	3.50	3.42	3.51	3.29	2.05	1.91
	Noviembre	4.29	6.64	5.93	4.76	6.49	3.21	4.88
	Diciembre	3.55	6.83	7.53	4.50	5.36	3.19	5.17

a) Güete, R. 2018. Modelo hidrológico. Microcuenca afluente del río Cascajal. Reporte preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Valores toman como referencia un 70% del aprovechamiento hídrico.
b) Wood y ALC Global. 2018. Anexo 2 del EsIA. Informe sobre la Determinación de CE. Proyecto de una Planta Potabilizadora Paquete.
c) Correlación entre área de drenaje (A = 118.81 km^2) y caudal de la estación Ciento en el río Gatún con el área de drenaje (A = 1.88 km^2) del sitio de la Toma de Agua.
d) Generados a partir de la correlación área de drenaje-caudal del inciso a).

Fuente: Elaboración propia, mayo 2019

Considerando la información de caudales generados por los modelos hidrológicos existentes para el sitio de la Toma de Agua, los aforos realizados durante la época seca (marzo 2018), la identificación de especies acuáticas durante la dos campañas de monitoreo y las demandas de agua para el tramo de 0.67 km, a partir de la Toma de Agua hasta la confluencia con el río Cascajal, se recomienda mantener un CE de 0.27 MGD durante la época seca (enero a abril) y de 0.75 MGD durante la época lluviosa (mayo a diciembre).

En la Tabla 9 se presentan los valores de caudales medios mensuales disponibles en la Toma de Agua, los caudales ecológicos propuestos para mantener las condiciones de hábitat de las especies acuáticas identificadas y la disponibilidad de agua por mes para la planta potabilizadora. Considerando la disponibilidad de agua para la planta potabilizadora mensual, se calculó su capacidad de operación en porcentaje tomando como base el diseño propuesto de 1.5 MGD. Durante los meses de agosto a diciembre, la planta potabilizadora

podrá operar a su máxima capacidad mientras que, durante los meses de enero a julio, la planta tendrá que reducir su capacidad de operación hasta un 13% durante el mes de marzo (época seca).

Tabla 9: Valores de caudales medios mensuales y CE.

Época	Mes	Q (MGD)				% de operación de la Planta Potabilizadora[b]
		1) Promedio 2000-2017[a]	2) CE	Disponible: 1) – 2)	Planta potabilizadora	
Seca	Enero	1.53	0.27	1.26	1.26	84%
	Febrero	0.69	0.27	0.42	0.42	28%
	Marzo	0.47	0.27	0.2	0.2	13%
	Abril	0.53	0.27	0.26	0.26	17%
Lluviosa	Mayo	1.29	0.75	0.54	0.54	36%
	Junio	1.71	0.75	0.96	0.96	64%
	Julio	2.05	0.75	1.3	1.3	87%
	Agosto	2.72	0.75	1.97	1.5	100%
	Septiembre	2.47	0.75	1.72	1.5	100%
	Octubre	3.29	0.75	2.54	1.5	100%
	Noviembre	6.49	0.75	5.74	1.5	100%
	Diciembre	5.36	0.75	4.61	1.5	100%

a) Correlación entre área de drenaje (A = 118.81 km^2) y caudal de la estación Ciento en el río Gatún con el área de drenaje (A = 1.88 km^2) del sitio de la Toma de Agua.
b) Con respecto a los 1.5 MGD.

Fuente: Elaboración propia, mayo 2019

6.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En esta sección se presentan las conclusiones de los trabajos de campo correspondientes a la época seca, análisis complementario de CE, así como recomendaciones y/o requisitos para mantener mensualmente los CE calculados como resultado de este estudio.

- En términos generales, se reportaron más especies de macroinvertebrados y algas microscópicas durante la época seca (Muestreo 2019) que durante el muestreo correspondiente a la época lluviosa (Muestreo 2018).
- En cuanto al grupo de los peces, el número de individuos registrados en ambos muestreos es similar. Sin embargo, difieren en cuanto a la riqueza específica, debido a que únicamente se observó una sola especie compartida en ambas campañas de muestreo (Astyanax aeneus). Además, durante el muestreo correspondiente a la época seca se identificaron dos especies de crustáceos; mientras que durante la época lluviosa no se reportó ningún individuo perteneciente a este grupo.
- Durante la época seca, se identificaron seis (6) especies de peces y dos (2) especies de crustáceos tomando en cuenta los tres puntos de muestreo (3 peces y 2 crustáceos en el punto 1; 4 peces en el punto 2; y 2 peces en el punto 3). De los peces reportados, al menos una especie, la lisa de río *Agonostomus monticola*, es catádroma. Esta condición implica que estos animales realicen migraciones estacionales desde las aguas dulces del río Cascajal, en donde pasan la mayor parte de su vida adulta, hacia aguas

saladas río abajo con el propósito de frezar. Es ecológicamente importante para esta especie en particular, que las cuencas de los ríos en donde se desarrolla se mantengan lo menos alteradas posible.

- En cuanto a los macroinvertebrados, se reportaron un total de catorce (14) morfoespecies para este grupo. En el área de la toma de agua (punto 1 de muestreo) se registró la mayor abundancia específica (10 morfoespecies).
- El índice BMWP, que se calculó utilizando las familias de macroinvertebrados reportadas en este estudio, fue de 105, indicativo de que la calidad del agua del río Cascajal y el tramo de 0.67 km se mantiene en la categoría de "aguas limpias a muy limpias", lo cual es muy importante tomando en cuenta que en el área de su cuenca se han venido desarrollando actividades agropecuarias como el pastoreo de ganado y que es una zona bastante intervenida en la actualidad.
- Como era de esperarse, el grupo fitoplancton (algas microscópicas), registró la mayor abundancia específica (mayor número de individuos por cada especie), sin embargo, los índices calculados demuestran que existe una diversidad biológica relativamente media a baja en los sitios de muestreo. El grupo fitoplancton registró un total de diecinueve (19) morfotipos de algas microscópicas.
- En general, los estudios de referencia indican que las especies identificadas en este estudio sobreviven a caudales mínimos muy variables, según especie. Sin embargo, es importante indicar que, al momento del monitoreo correspondiente a la época seca, la profundidad del río oscilaba entre 0.20 m y 0.50 m, lo que permite inferir que estas especies subsisten en caudales mínimos bajos.
- El valor estimado de caudal promedio multianual para la microcuenca Toma de Agua mediante los modelos hidrológicos[10,11] y la correlación área de drenaje-caudal es similar 2.6 MGD, 3.0 MGD y 2.4 MGD, respectivamente.
- El balance de disponibilidad hídrica de la microcuenca de la Toma de Agua muestra que la demanda del proyecto es atendida al 100% durante los meses de agosto a diciembre. Por otro lado, la demanda hídrica del proyecto se reduce hasta 13% y 87% debido a la disponibilidad hídrica en el punto de captación durante los meses de época seca (enero-abril) y principios de la época lluviosa (mayo-julio), respectivamente.
- Considerando los resultados obtenidos en este reporte y las visitas a campo realizadas, se enlistan las siguientes medidas de adaptación y monitoreo requeridas y recomendadas para mantener el CE propuesto mensualmente durante la operación de la planta potabilizadora:

Requisitos

- El CE se establece en el tramo de 0.67 km aguas abajo de la Toma de Agua hasta la confluencia con el río Cascajal. De acuerdo con los resultados obtenidos, para la época seca se requiere por parte del operador de la planta potabilizadora mantener un caudal de 0.27 MGD mientras que para la época lluviosa se requiere mantener un CE de 0.75 MGD, los cuales fueron estimados considerando las condiciones hidrobiológicas del tramo impactado por la extracción de agua para la planta potabilizadora.
- Se requiere establecer campañas de aforo mensual por parte del operador de la planta para determinar el caudal disponible de la fuente de abastecimiento.
- Se requiere incluir en los pliegos de licitación el ajuste de la estructura actual de Toma de Agua para incluir dos (2) vertederos u orificios diseñados para descargar caudales de 0.27 MGD y 0.75 MGD con el objetivo

[10] Wood y ALC Global. 2018. Anexo 2 del EsIA. Informe sobre la Determinación de Caudal Ecológico. Proyecto de una Planta Potabilizadora Paquete.
[11] Cobeña, R. 2018. Modelo hidrológico. Microcuenca afluente del río Cascajal. Reporte preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

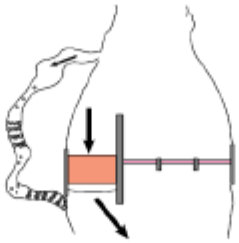
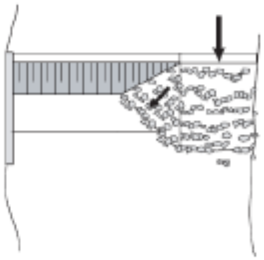
de garantizar el CE para el tramo de 0.67 km. La estructura de Toma de Agua, deberá estar diseñada para permitir la migración de las especies Sicydium altum y Agonostomus montícola, considerando una velocidad entre 0.3 m/s y 0.9 m/s. En la Tabla 10 se presentan algunos ejemplos de estructuras a considerar para permitir la migración de peces y el paso del CE.

- Se requiere que el CE calculado sea monitoreado permanentemente por el operador de la planta potabilizadora para determinar la posible necesidad de reajustar este valor, en función de la fauna que se encuentren aguas abajo y en función del mantenimiento de las condiciones ecológicas.

Recomendaciones

- Se recomienda considerar nuevas fuentes de suministro de agua, tales como microcuencas aledañas a la microcuenca de la Toma de Agua. La captación de agua de estas fuentes permitirá utilizar la planta potabilizadora a su máxima capacidad de operación (1.5 MGD) durante los meses secos abasteciendo de agua potable a usuarios acostumbrados a no recibir agua potable durante estos meses.
- Se recomienda a los contratistas y operador de la planta potabilizadora, considerar el uso de tanques de reserva para almacenar volúmenes excedentes durante la época lluviosa (agosto-diciembre) y utilizar este volumen excedente durante la época seca (enero-abril). El volumen de los tanques de reserva deberá ser revisado por la compañía encargada del diseño y construcción de la planta potabilizadora.

Tabla 10: Ejemplo de tipos de escalera de peces semejantes a las condiciones naturales

Rampa de fondo y pendiente	Canal de desvío	Rampa para peces
		
Descripción general: Una repisa o solera con una superficie rugosa que se extienden sobre todo el ancho del río con una pendiente lo menos profunda posible para superar la diferencia de nivel de agua con el fondo del río. Esta categoría también incluye estructuras estabilizadoras (p.ej., vertederos estabilizadores), si el cuerpo del vertedero tiene una pendiente poco profunda similar a la pendiente de una rampa o ladera y es de construcción ligera.	**Descripción general:** Un tipo de escalera de peces con características similares a los de un arroyo natural, sin pasar por una represa. La estructura existente del vertedero es conservada sin cambios y su funcionamiento no es afectado negativamente. Todo el volumen retenido de la sección del río puede por lo tanto ser desviada.	**Descripción general:** Es una construcción integrada en el vertedero y cubre sólo una parte del ancho del río o arroyo con una pendiente ligera como sea posible para asegurar que los peces puedan ascender. Independientemente de su pendiente, a todas estas estructuras se les llama "rampas". En general, la incorporación de rocas o repisas (soleras) de roca son requeridos para reducir las velocidades de flujo.
Ventajas y Desventajas: ■ Desde el punto de vista ecológico, la construcción de rampas de fondo rugoso con un ángulo de inclinación bajo es la mejor manera de restaurar el paso de peces en ríos y arroyos en donde el obstáculo no puede ser eliminado completamente. ■ El uso de concreto es mínimo, consistente con construcciones estables. ■ El mantenimiento es relativamente bajo y puede limitarse a la remoción ocasional de escombros flotantes y residuos, así como inspecciones periódicas para evaluar posibles daños, particularmente después de inundaciones. ■ Toda la fauna acuática puede pasar libremente estas construcciones en ambas direcciones (hacia aguas abajo y hacia aguas arriba).	**Ventajas y Desventajas:** ■ Se adaptan bien con el paisaje y tanto los peces pequeños como los invertebrados bentónicos pueden cruzar estas estructuras. ■ Sirven para crear nuevos hábitats. ■ Tienen una tendencia reducida a la obstrucción y por lo tanto son más fiables de operar con trabajos de mantenimiento reducidos. ■ Pasan por alto un obstáculo generalmente en una curva larga y por lo tanto son adecuados para vertederos existentes que no tienen escalera de peces. ■ Permiten a las especies migratorias evitar la zona embalsada desde el pie del vertedero hasta el límite del remanso. ■ Requieren grandes superficies y longitudes de canal. ■ La sensibilidad a las fluctuaciones de agua de cabecera, lo cual podrían posiblemente hacer necesaria la construcción de una entrada de agua adicional (salida de escalera de peces). ■ Cortes profundos en el terreno circundante podrían ser necesarios.	**Ventajas y Desventajas:** ■ Son adecuados para el reacondicionamiento de las instalaciones de vertedero fijo bajo. ■ Peces pequeños e invertebrados bentónicos pueden pasar esta estructura y también son adecuados para la migración aguas debajo de los peces. ■ Requieren poco mantenimiento en comparación con otras construcciones, ya que no se obstruyen fácilmente. ■ Sus corrientes guía son satisfactorias y fácilmente ubicadas por los peces. ■ Ofrecen hábitat para especies reofílicas. ■ Son sensibles a las fluctuaciones en los niveles de agua de cabecera. ■ Requiere grandes descargas para su operación. ■ Ocupan gran cantidad de espacio.

Fuente: Adaptado de FAO-DVWK, 2002.

7.0 BIBLIOGRAFÍA

ALC Global. 2019. Informe Hidrobiológico Época Seca 2019, Río Cascajal.

ALC-Global y WOOD. 2018. Borrador Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Proyecto de suministro e instalación de una planta potabilizadora paquete para el Distrito de Portobelo, Colón, Panamá. Septiembre 2018.

Amec Foster Wheeler (AFW). 2018. Informe sobre la determinación de CE. Reporte preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Ballesteros V., M. y López L., T. (2017). El nexo entre el agua, la energá y la alimentación en Costa Rica. El caso de la cuenca alta del río Reventazón. CEPAL. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42507/2/S1701032_es.pdf

Bussing, W. (1988). Peces de las aguas continentales de Costa Rica. 2da Edición. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica.

Carrera, C. y Fierro, K. (2001). Manual de monitoreo: los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. EcoCiencia. Quito.

Cuezzo, M. (2009). Macroinvertebrados Bentónicos Sudamericanos: Sistemática y Biología. 1ra Edición. Tucumán, Argentina: Fundación Miguel Lillo.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) y Deutscher Verband fur Wasswewirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK). 2002. Fish passes – Design, dimensions and monitoring. Roma, Italia.

González V., R., Sánchez C., J. y otros (2018). El caudal ambiental en el manejo integrado de las cuencas: Caso de Estudio (Río Verde, Oaxaca, México). Aqua-LAC, Vol. 10, No. 1, Sept2017-Marzo2018, pp. 1-14.

Güete, R. 2018. Modelo hidrológico. Microcuenca afluente del río Cascajal. Reporte preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

ICE-BID (2012). Proyecto Hidroeléctrico Reventazón: Estudios Ambientales Adicionales. Parte G: Análisis de los Peces y su Hábitat.

Margalef, R. (1983). Limnología. Barcelona, España: Ediciones Omega S.A.

Margalef, R. (1998). Ecología. Novena edición. Barcelona, España: Ediciones Omega S.A.

Merrit, R. & K. Cummins. (2008). An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Third Edition. Dubuque, Iowa, E. U: Kendall Hunt Publishing Company.

OSPESCA-SICA (2017). Embalse Barrigón. Recuperado de: http://climapesca.org/2017/05/10/embalse-barrigon/

Pollard, D.A. (1981). Estuaries are valuable contributors to fisheries production. Australian Fisheries 40: 7-9.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2017). Reporte complementario. Análisis del componente biológico para cálculo de caudal ambiental en la cuenca de río Indio. Ministerio de Ambiente-Autoridad del Canal de Panamá.

Roldán, G. (1988). Guía para el estudio de Macroinvertebrados del Departamento de Antioquia. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Editorial Presencia Ltda.

Roldán, G. (2001). Los Macroinvertebrados como Bioindicadores de la Calidad de las Aguas en los Andes Colombianos. Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.

Roldán, G. (2003). Bioindicación de la Calidad del Agua en Colombia. Antioquía, Colombia: Editorial Universidad de Antioquía.

Secretaria de Economía de México [SE]. 2012. Norma Mexicana NMX-AA-159-SCFI-2012. Que establece el procedimiento para la determinación del CE en cuencas hidrológicas.

Sleeble, H. & Dealer, K. (1987). Atlas de Microbiología de Agua Dulce. "La vida en una gota de agua". Barcelona España: Ediciones Omega S.A.

Trujillo-Jiménez, P., Camargo, J., Sedeño, J. y Lópoez, E. (2013). Rasgos reproductivos y estructura de la población de Astyanax aeneus (Characiformes: Characidae) de un río subtropical en México. En Revista de Biología Tropical 61(2): 769-786.

UICN (2018). The IUCN Red List of Threatened Species. En www.iucnredlist.org.

USAID (2008). Diagnóstico Técnico de la Subcuenca del Río Chagres-Lago Alajuela. Informe Final. Conservación de la Biodiversidad en la Cuenca del Canal. USAID/CBC. Panamá.

Vallejos, S. (2014). Guía de Consulta de Diversidad Vegetal. FACENA (UNNE). Algas. Universidad Nacional de Colombia.

Vomiere, J. (2008). Preferencias del hábitat para la Machaca (Brycon behreae) y el Chupapiedras (Sicydium altum) en el río Tuis y propuestas preliminares de vías de migración para el Bobo (Joturus pichardi) y el Tepemechín (Agnostomus montícola). Universidad de Costa Rica. Programa de Voluntariado. Costa Rica. Recuperado de: file:///C:/Users/proye/Downloads/escanear0006.pdf

Wicki, G. y Gromenida, N. (1997). Estudio de Desarrollo y Producción de Tilapia. Secretaría de Aricultura, Pesca y Alimentación de Argentina. Recuperado de: file:///C:/Users/proye/Downloads/18-26-1-SM.pdf

17 de junio de 2019 19115725

ANEXO A

Registro fotográfico de peces, crustáceos, macroinvertebrados y fitoplancton

GOLDER

Peces y Crustáceos



Clasificación: Characiformes, Characidae (Punto No. 2), Astyanax aeneus. *Fuente: A. Moreno, ALC Global, 2019.*



Clasificación: Perciformes, Gobiidae, *Sicydium altum (Punto No. 2). Fuente: J. Madrid. ALC Global, 2019.*



Clasificación: Perciformes, Cichlidae, *Andinoacara coeruleopunctatus (Punto No. 2). Fuente: A. Moreno. ALC Global, 2019.*



Clasificación: Mugiliformes, Mugilidae, *Agonostomus monticola (Punto No. 1). Fuente: A. Moreno. ALC Global, 2019.*



Clasificación: Perciformes, Leblasinidae, *Plabucina panamensis (Punto No. 1). Fuente: A. Moreno. ALC Global, 2019.*



Clasificación: Perciformes, Cichlidae, *Oreochromis niloticus (Punto No. 3). Fuente: J. Madrid. ALC Global, 2019.*



Clasificación: Decapoda, Pseudothelphusidae, *Pseudothelphusa sp (Punto No. 1). Fuente: J. Madrid. ALC Global, 2019.*



Clasificación: Decapoda, Palaemonidae, *Macrobrachium panamense (Punto No. 1). Fuente: J. Madrid. ALC Global, 2019.*

Macroinvertebrados



Clasificación: Coleoptera, Psephenidae, *Psephenops sp. Fuente: J. Madrid. ALC Global, 2019.*



Clasificación: Ephemeroptera, Triocorythidae, *Leptohyphes sp. Fuente: J. Madrid. ALC Global, 2019.*



Clasificación: Trichoptera, Hydrobiosidae, *Atopsyche sp (Puntos No. 2 y 3). Fuente: J. Madrid. ALC Global, 2019.*



Clasificación: Odonata, Libellulidae (Punto 2). *Fuente: J. Madrid. ALC Global, 2019.*



Clasificación: Hemiptera, Gerridae, *Trepobates sp (Puntos No. 1 y 3). Fuente: J. Madrid. ALC Global, 2019.*



Clasificación: Ephemeroptera, Leptophlebiidae, *Terpides sp (Punto No. 1). Fuente: J. Madrid. ALC Global, 2019.*



Clasificación: Coleóptera, Lampyridae (Punto No. 1). *Fuente: J. Madrid. ALC Global, 2019.*



Clasificación: Hemiptera, Gerridae, ***Eurygerris*** **sp.** *Fuente: J. Madrid. ALC Global, 2019.*



Clasificación: Ephemeroptera (Punto No. 2). *Fuente: J. Madrid. ALC Global, 2019.*



Clasificación: Trichoptera, Hydropsychidae (Punto No. 1). *Fuente: J. Madrid. ALC Global, 2019.*

GOLDER

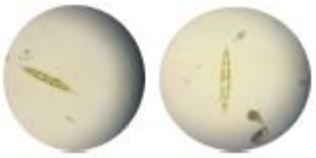
Fitoplancton



Clasificación: Plantae, Chlorophyta, Chlorophyceae, Sphaeropleales, Microsporaceae (Puntos No. 2 y 3), *Microspora sp.* Fuente: D. Troetsch. ALC Global, 2019.



Clasificación: Protista, Baciliariophyta, Coscinodiscophyceae, Aulacoseirales, Aulacoseiraceae, *Aulacoseira sp (Punto No. 2).* Fuente: D. Troetsch. ALC Global, 2019.



Clasificación: Protista, Baciliariophyta, Baciliariophyceae, Naviculales, Amphipleuraceae, *Frustulia sp.* Fuente: D. Troetsch. ALC Global, 2019.



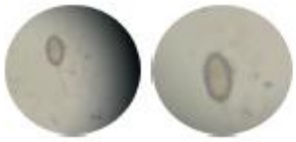
Clasificación: Plantae, Carophyta, Conjugatophyceae, Desmidiales, Desmidiaceae, *Micrasterias sp (Punto No. 2).* Fuente: D. Troetsch. ALC Global, 2019.



Clasificación: Protista, Cyanobacteria, Cyanophyceae, Synechococcales, Merismopediaceae, *Merismopedia sp (Punto No. 1).* Fuente: D. Troetsch. ALC Global, 2019.



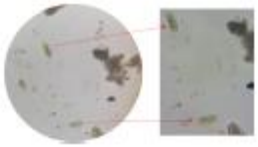
Clasificación: Plantae, Baciliariophyta, Baciliariophyceae, Cocconeidales, Achnanthidiaceae, *Planothidium sp (Punto No. 1).* Fuente: D. Troetsch. ALC Global, 2019.



Clasificación: Plantae, Baoyllariophyta, Baolllariophyceae, Cocconeidales, Cocconeidaceae, *Cocconeis sp (Punto No. 2).* Fuente: D. Troetsch. ALC Global, 2019.



Clasificación: Procariota, Cyanophycota, Cyanophyceae, Nostocales, Oscillatoriaceae, *Oscillatoria sp (Puntos No. 1 y 3).* Fuente: D. Troetsch. ALC Global, 2019.



Clasificación: Protista, Baolllariophyta, Baolllariophyceae, Surirerales, Surirellaceae, *Surirella sp (Punto No. 1).* Fuente: D. Troetsch. ALC Global, 2019.



Clasificación: Protista, Baolllariophyta, Baolllariophyceae, Naviculales, Naviculaceae, *Gyrosigma sp (Punto No. 1).* Fuente: D. Troetsch. ALC Global, 2019.



Clasificación: Protista, Cyanobacteria, Cyanophyceae, Chroococcales, Fuente: D. Troetsch. ALC Global, 2019.



Clasificación: Protista, Baolllariophyta, Baolllariophyoidae, Naviculales, Neidiaceae, *Neidium sp (Puntos No. 1 y 3).* Fuente: D. Troetsch. ALC Global, 2019.



Clasificación: Protista, Euglenozoa, Euglenophyceae, Euglenales, Euglenaceae, *Trachelomonas sp (Punto No. 1)*. Fuente: D. Troetsch. ALC Global, 2019.



Clasificación: Protista, Bacillariophyta, Bacillariophyceae, Naviculales, Ampipleuraceae, *Amphiprora sp (Punto No. 3)*. Fuente: D. Troetsch. ALC Global, 2019.



Clasificación: Protista, Bacillariophyta, Bacillariophyceae, Fragilariales, Fragilariaceae, *Fragilaria sp (Puntos No. 2 y 3)*. Fuente: D. Troetsch. ALC Global, 2019.

ANEXO 4

RESULTADOS DE ANÁLISIS A PARÁMETROS AMBIENTALES

FSC-53
V11-Rev. 0418
Laboratorio de Análisis de Aguas
Urbanización Chanis, Edificio Nº 145
Teléfono: 221-1481 / 4094
Fax:224-8087
info@aquateclabs.com.pa

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

REPORTE DE ANÁLISIS

PLANTA POTABILIZADORA DE PORTOBELO

MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA SUPERFICIAL

ELABORADO POR:

AQUATEC Laboratorios Analíticos, S. A.
R.U.C. 1188395-1-579623 D.V. 36

Químico

Alexander Polo Aparicio
Químico
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266

2018-001-A367
Editado e impreso por:
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

FSC-53
V11-Rev. 0418

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

I. IDENTIFICACIÓN GENERAL

EMPRESA	**POTABILIZADORA PORTOBELO**
ACTIVIDAD	Abastecimiento de agua potable.
PROYECTO	Muestreo y Análisis de Agua superficial.
DIRECCIÓN	Portobelo. Provincia de Colón.
CONTACTO	Ing. Erick Rodríguez.
FECHA DE MUESTREO	21 de junio de 2018.
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	21 de junio de 2018.
Nº DE INFORME	2018-001-A367.
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	PT-35
No. DE COTIZACIÓN	2018-A367-001 v.0

II. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

# DE LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE	UBICACIÓN SATELITAL
1330-18	Aguas arriba Río Cascajal	17P 0643629 UTM 1022956
1331-18	Aguas abajo Río Cascajal	17P 0643629 UTM 1022956

Editado e impreso por:
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

FSC-53
V11-Rev. 0418

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018

III. PARÁMETROS A MEDIR

Análisis de dos (2) muestras de agua superficial para potabilidad. Los parámetros a determinar son los siguientes: Potencial de hidrógeno (pH), conductividad eléctrica (C.E.), sólidos disueltos (S.D.), turbiedad (NTU), dureza, alcalinidad, sulfatos (SO4), nitritos (NO2), coliformes totales (C.T.), E. Coli y color.

IV. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL MUESTREO

Durante la jornada de muestreo la mañana estuvo soleada, medio día despejado.

Editado e impreso por:
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

FSC-53
V11-Rev. 0418

AQUATEC Testing Laboratories

LE No. 018

V. RESULTADOS:

1330-18: Aguas arriba Río Cascajal.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Alcalinidad	Alc.	mg/L	SM 2320 B	52,00	(*)	1,0	120,0
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223B	2419,60	±0,40	1,0	0,0
Color	- - -	PtCo	SM 2120 B	<0,02	(*)	<0,02	15,0
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	125,60	±0,9	0,0	N.A.
Escherichia Coli	E.C.	NMP/100 mL	SM 9223B	19,90	±1,80	<1,0	0,0
Dureza	Dur	mg/L	SM 2340C	25,00	(*)	1,0	100,0
Potencial de Hidrógeno	pH	Unidades de pH	SM 4500 H B	7,77	±0,02	-2,0	6,5-8,5
Nitritos	NO_2	mg/L	SM 4500 NO_2 B/HACH 1027	<0,05	±0,062	0,05	1,00
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	82,00	±5,4	25,0	500,0
Sulfato	SO_4^{2-}	mg/L	SM 4500 SO4 E/ HACH 8051"	2,40	±0,290	2,0	250,0
Temperatura	T	º C	SM 2550 B	25,70	±0,16	-20,0	±3,0°C
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	5,61	±0,03	0,02	<50,0

Notas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis reportados de aguas son los siguientes: Aceites y Grasas, *Potencial de Hidrógeno, Conductividad Eléctrica, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendidos, Sólidos Sedimentables, Sólidos Totales, Cianuro, Compuestos fenólicos, Detergentes, Demanda Química de Oxígeno, Fósforo, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, poder espumante, sulfatos, temperatura, cloro residual, hidrocarburos y Turbidez*. En suelo están acreditados *Materia orgánica y Potencial de hidrógeno.*
2. La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
3. L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
4. (*): Incertidumbre no calculada.
5. **(**) Decreto Ejecutivo Nº 75"Calidad ambiental y niveles de calidad, las aguas continentales para uso recreativo con o sin contacto Directo"**
6. N.A.: No aplica.
7. La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días luego de la recepción por parte del cliente de éste reporte. Concluido este período se desechará.
8. Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

Editado e impreso por:
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

FSC-53
V11-Rev. 0418

AQUATEC Testing Laboratories

LE No. 018

1331-18: Aguas abajo Río Cascajal.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Alcalinidad	Alc.	mg/L	SM 2320 B	38,00	(*)	1,0	120,0
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223B	2750,00	±0,40	1,0	0,0
Color	- - -	PtCo	SM 2120 B	<0,02	(*)	<0,02	15,0
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	124,40	±0,9	0,0	N.A.
Escherichia Coli	E.C.	NMP/100 mL	SM 9223B	<1,00	±1,80	<1,0	0,0
Dureza	Dur	mg/L	SM 2340C	<1,00	(*)	1,0	100,0
Potencial de Hidrógeno	pH	Unidades de pH	SM 4500 H B	7,87	±0,02	-2,0	6,5-8,5
Nitritos	NO_2	mg/L	SM 4500 NO_2 B/HACH 1027	<0,05	±0,062	0,05	1,00
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	84,00	±5,4	25,0	500,0
Sulfato	SO_4^{2-}	mg/L	SM 4500 SO4 E/ HACH 8051"	<2,00	±0,290	2,0	250,0
Temperatura	T	º C	SM 2550 B	24,8	±0,16	-20,0	±3,0°C
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	0,39	±0,03	0,02	<50,0

Notas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis reportados de aguas son los siguientes: Aceites y Grasas, *Potencial de Hidrógeno, Conductividad Eléctrica, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendidos, Sólidos Sedimentables, Sólidos Totales, Cianuro, Compuestos fenólicos, Detergentes, Demanda Química de Oxígeno, Fósforo, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, poder espumante, sulfatos, temperatura, cloro residual, hidrocarburos y Turbidez*. En suelo están acreditados *Materia orgánica y Potencial de hidrógeno.*
2. La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
3. L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
4. (*): Incertidumbre no calculada.
5. **(**) Decreto Ejecutivo Nº 75"Calidad ambiental y niveles de calidad, las aguas continentales para uso recreativo con o sin contacto Directo"**
6. N.A.: No aplica.
7. La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días luego de la recepción por parte del cliente de éste reporte. Concluido este período se desechará.
8. Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

Editado e impreso por:
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

FSC-53
V11-Rev. 0418

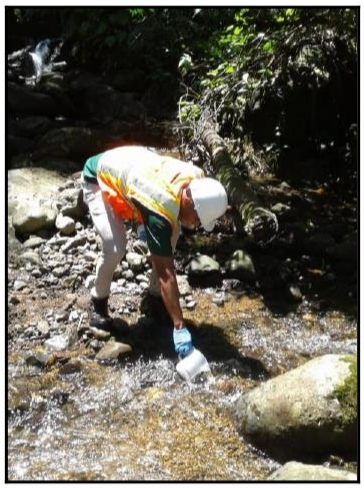
AQUATEC Testing Laboratories

LE No. 018

VI. EQUIPO TÉCNICO

EQUIPO TÉCNICO		
Nombre	**Título**	**Identificación**
Abraham Hernández	Técnico / Muestreador	8-884-911

VII. IMÁGEN DEL MUESTREO



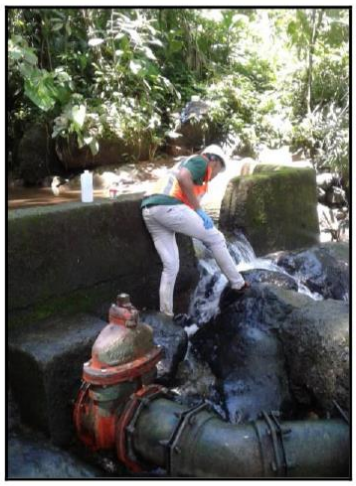
Aguas abajo Río Cascajal.

Editado e impreso por:
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

FSC-53
V11-Rev. 0418

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018



Aguas arriba Río Cascajal.

VIII. ANEXO: COPIA DE LA CADENA DE CUSTODIA

------ FIN DEL DOCUMENTO -----

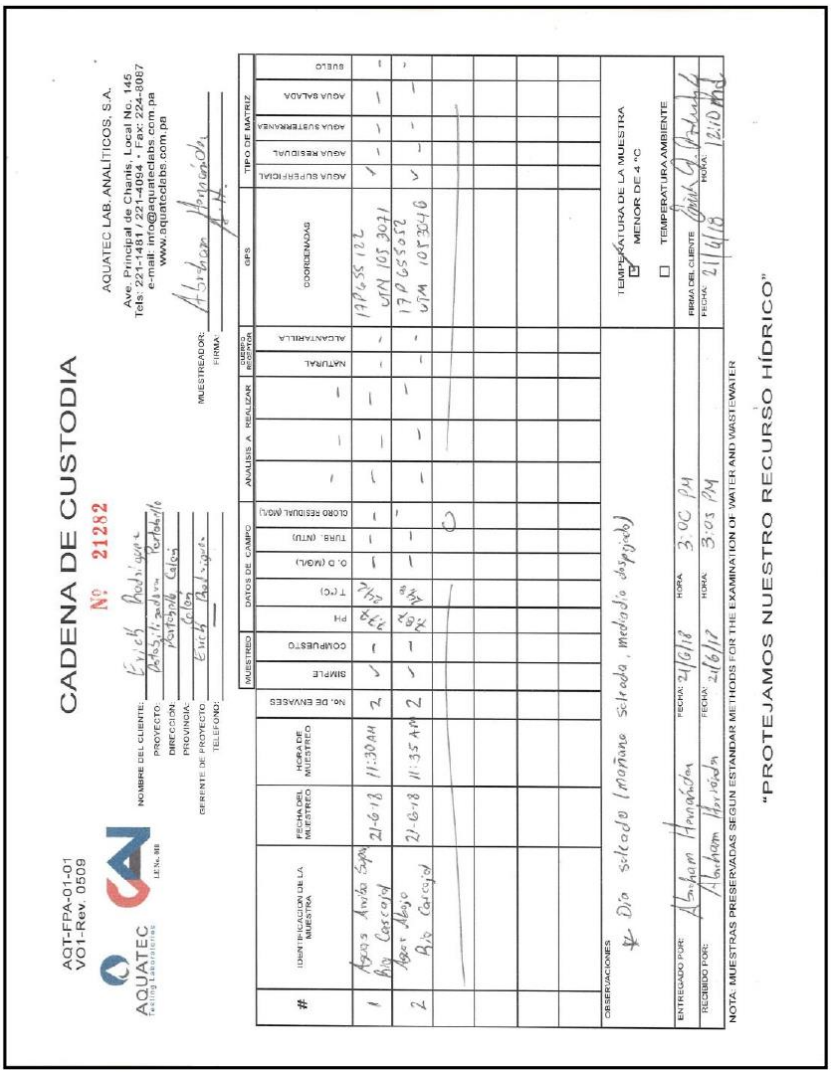
****Aquatec Laboratorios Analíticos, sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe****

Derechos Reservados

FSC-53
V11-Rev. 0418

AQUATEC
Testing Laboratories

LE No. 018



CADENA DE CUSTODIA

AQT-FPA-01-01
VO1-Rev. 0509

Nº 21282

AQUATEC LAB. ANALÍTICOS, S.A.
Ave. Principal de Chanis, Local No. 145
Tels: 221-1481 / 221-4094 • Fax: 224-8067
e-mail: info@aquateclabs.com.pa
www.aquateclabs.com.pa

NOMBRE DEL CLIENTE: Erick Rodriguez
PROYECTO: Potabilizadora Portobelo
DIRECCION: Colón
PROVINCIA: Colón
GERENTE DE PROYECTO: Erick Rodriguez
TELEFONO: —
MUESTREADOR: Abraham Hernández
FIRMA: —

#	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	FECHA DEL MUESTREO	HORA DE MUESTREO	No. DE ENVASES	MUESTREO: SIMPLE	MUESTREO: COMPUESTO	DATOS DE CAMPO: pH	DATOS DE CAMPO: T°C)	DATOS DE CAMPO: O. D (MG/L)	DATOS DE CAMPO: TURB. (NTU)	DATOS DE CAMPO: CLORO RESIDUAL (MG/L)	ANALISIS A REALIZAR	TIPO DE MUESTRA: NATURAL	TIPO DE MUESTRA: AGUA RESIDUAL (ACANTARILLA)	GPS: COORDENADAS	TIPO DE MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL	AGUA RESIDUAL	AGUA SUBTERRANEA	AGUA SALADA	SUELO
1	Agua Antes Sopa Río Cascajal	21-6-18	11:30 AM	2	✓	—	7.79	29.2	—	—	—	—	—	—	17P 655552 UTM 1053071	✓	—	—	—	—
2	Agua Mezcla Río Cascajal	21-6-18	11:35 AM	2	✓	—	7.82	29.2	—	—	—	—	—	—	17P 655552 UTM 1053246	✓	—	—	—	—

OBSERVACIONES
* Dia Soleado (mañana Soleada, medio dia nublado)

TEMPERATURA DE LA MUESTRA
☑ MENOR DE 4 °C
☐ TEMPERATURA AMBIENTE

ENTREGADO POR: Abraham Hernández FECHA: 21/6/18 HORA: 3:40 PM
RECIBIDO POR: Abraham Hernández FECHA: 21/6/18 HORA: 3:05 PM
FIRMA DEL CLIENTE: Erick Rodriguez
FECHA: 21/6/18 HORA: 12:10 PM

NOTA: MUESTRAS PRESERVADAS SEGUN ESTANDAR METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER

"PROTEJAMOS NUESTRO RECURSO HÍDRICO"

Editado e impreso por:
Aquatec Laboratorios Analíticos
Derechos Reservados

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520
admnistracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental
(1 Hora)

PLANTA POTABILIZADORA DE PORTOBELO
Portobelo, Provincia de Colón

FECHA DE LA MEDICIÓN:	21 de junio de 2018
TIPO DE ESTUDIO:	Ambiental
CLASIFICACIÓN:	Inicial
NÚMERO DE INFORME:	2018-002-A367
NÚMERO DE PROPUESTA:	2018-A367-001 v.2
REDACTADO POR:	Ing. Gilberto Cueto
REVISADO POR:	Ing. Juan Icaza



Derechos Reservados -2018

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Contenido	Páginas
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones	7
ANEXO 2: Certificado de calibración	8
ANEXO 3: Fotografía de las mediciones	9

Derechos Reservados -2018

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Sección 1: Datos generales de la empresa			
Nombre	Potabilizadora Portobelo		
Actividad principal	Abastecimiento de agua potable.		
Ubicación	Portobelo. Provincia de Colón.		
País	Panamá		
Contraparte técnica	Ing. Erick Rodríguez.		
Sección 2: Método de medición			
Norma aplicable	Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá.		
Método	Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos.		
Horario de la medición	24 horas para SO_2, NO_2, CO y PM-10 (ver sección de resultados)		
Instrumentos utilizados	Medidor de emisiones de gases en tiempo real a través de sensores electroquímicos: EPAS, número de serie 914055.		
Resolución del instrumento	NO_2= 0,1 ppb (0,2 µg /m^3) SO_2= <0,2 ppb (0,5 µg /m^3) CO= <1,5 ppm (1 717,79 µg/m^3) PM-10= ±3 µg /m^3		
Rango de medición	NO_2= 0 – 5 000 ppb (0 – 9 409 µg/m^3) SO_2= 0 – 5 000 ppb (0 – 13 102,2 µg/m^3) CO= 0 – 100 ppm (0 – 114 519,43 µg/m^3) PM-10= 0,1 – 20 000 µg/m^3		
Vigencia de calibración	Ver anexo 2		
Límites máximos	**Dióxido de nitrógeno (NO_2)**, µg/m^{3}N	24 horas-150	Anual- 100
	Dióxido de azufre (SO_2), µg/m^{3}N	24 horas- 365	Anual- 80
	Monóxido de Carbono (CO) µg/m^{3}N	1 hora- 30 000	8 horas- 10 000
	Material Particulado (PM-10), µg/m^{3}N	24 horas – 150	
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos		

Derechos Reservados -2018

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Sección 3: Resultado de las mediciones

Monitoreo de emisiones ambientales		
Punto 1: Lugar despejado frente al tanque de agua gris	**Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P**	**0653249 m E 1055935 m N**

Parámetros muestreados			**Temperatura ambiental** (°C)	**Humedad relativa** (%)
			30,9	73,4
Observaciones:	Ninguna.			
Horario de monitoreo (1 hora)	**Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 1 hora**			
Hora de inicio:	**NO_2 (µg/m^3)**	**SO_2 (µg/m^3)**	**PM-10 (µg/m^3)**	**CO (µg/m^3)**
09:25 a.m. - 09:31 a.m.	3,8	2,6	20,0	1,1
09:31 a.m. - 09:37 a.m.	3,8	327,2	15,0	1,1
09:37 a.m. - 09:43 a.m.	3,8	183,2	23,0	1,1
09:43 a.m. - 09:49 a.m.	3,8	2,6	52,0	1,1
09:49 a.m. - 09:55 a.m.	3,8	2,6	62,0	1,1
09:55 a.m. - 10:01 a.m.	3,8	2,6	52,0	1,1
10:01 a.m. - 10:07 a.m.	3,8	96,9	9,0	1,1
10:07 a.m. - 10:13 a.m.	3,8	10,5	8,0	1,1
10:13 a.m. - 10:19 a.m.	3,8	60,2	5,0	1,1
10:19 a.m. - 10:25 a.m.	3,8	76,5	3,0	1,1
Promedio en 1 hora	3,8	76,5	24,9	1,1

Derechos Reservados -2018

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Monitoreo de emisiones ambientales		
Punto 2: Entrada al proyecto cerca de la vía principal	**Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P**	**0653249 m E 1055935 m N**

Parámetros muestreados			**Temperatura ambiental (°C)**	**Humedad relativa (%)**
			31,2	73,4
Observaciones:	Ninguna.			
Horario de monitoreo (1 hora)	**Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 1 hora**			
Hora de inicio:	**NO_2 ($\mu g/m^3$)**	**SO_2 ($\mu g/m^3$)**	**PM-10 ($\mu g/m^3$)**	**CO ($\mu g/m^3$)**
10:45 a.m. - 10:51 a.m.	3,8	2,6	18,0	1,1
10:51 a.m. - 10:57 a.m.	3,8	2,6	20,0	1,1
10:57 a.m. - 11:03 a.m.	3,8	327,2	15,0	1,1
11:03 a.m. - 11:09 a.m.	3,8	183,2	23,0	1,1
11:09 a.m. - 11:15 a.m.	3,8	2,6	52,0	1,1
11:15 a.m. - 11:21 a.m.	3,8	2,6	62,0	1,1
11:21 a.m. - 11:27 a.m.	3,8	2,6	52,0	1,1
11:27 a.m. - 11:33 a.m.	3,8	96,9	9,0	1,1
11:33 a.m. - 11:39 a.m.	3,8	10,5	8,0	1,1
11:39 a.m. - 11:45 a.m.	3,8	60,2	5,0	1,1
Promedio en 1 hora	3,8	69,1	26,4	1,1

Derechos Reservados -2018

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en dos (2) áreas: Lugar despejado frente al tanque de agua gris y Entrada al proyecto cerca de la vía principal.

2. Los parámetros monitoreados son: Dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2), monóxido de carbono (CO) y material particulado (PM-10). Los límites se detallan en la página 3, sección 2 (límites máximos).

3. Los resultados obtenidos para dióxido de azufre (SO_2), se encuentran por debajo del promedio anual de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).

4. Los resultados obtenidos para dióxido de nitrógeno (NO_2), se encuentran por debajo del promedio anual de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).

5. Los resultados obtenidos para monóxido de carbono (CO), se encuentran por debajo del promedio en 8 horas, de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 1 hora, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).

6. Los resultados obtenidos para el material particulado (PM-10), se encuentran por debajo del promedio anual de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Álvaro Pineda	Técnico de Campo	8-701-1628

Derechos Reservados -2018

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones

Punto 1: Lugar despejado frente al tanque de agua gris		
Horario Hora de inicio: 09:30 a.m.	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
09:25 a.m. - 09:31 a.m.	30,9	73,3
09:31 a.m. - 09:37 a.m.	30,9	73,3
09:37 a.m. - 09:43 a.m.	30,9	73,3
09:43 a.m. - 09:49 a.m.	30,9	73,5
09:49 a.m. - 09:55 a.m.	30,9	73,5
09:55 a.m. - 10:01 a.m.	30,9	73,5
10:01 a.m. - 10:07 a.m.	30,9	73,5
10:07 a.m. - 10:13 a.m.	30,9	73,5
10:13 a.m. - 10:19 a.m.	30,9	73,5
10:19 a.m. - 10:25 a.m.	30,9	73,5

Punto 2: Entrada al proyecto cerca de la vía principal		
Horario Hora de inicio: 09:30 a.m.	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
10:45 a.m. - 10:51 a.m.	30,9	73,2
10:51 a.m. - 10:57 a.m.	31,0	73,4
10:57 a.m. - 11:03 a.m.	31,0	73,3
11:03 a.m. - 11:09 a.m.	31,0	73,5
11:09 a.m. - 11:15 a.m.	31,0	73,5
11:15 a.m. - 11:21 a.m.	31,4	73,5
11:21 a.m. - 11:27 a.m.	31,4	73,5
11:27 a.m. - 11:33 a.m.	31,4	73,5
11:33 a.m. - 11:39 a.m.	31,4	73,5
11:39 a.m. - 11:45 a.m.	31,4	73,5

Derechos Reservados -2018

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

ANEXO 2: Certificado de calibración



Certificate of Calibration

Certificate Number: EDCQP200-4.11.5

Environmental Devices Corporation certifies the Haz-Scanner model EPAS is calibrated to published specifications and NIST traceable.

Calibration Dust Specifications are NIST traceable using Coulter Mutisizer II e. ISO12103 –1 A2 Fine Test Dust and is designed to agree with EPA Class I and Class III FRM and FEM particulate samplers and monitors and EN 12341 and EN 14907 standards.

Gas sensors are Calibrated against NIST/EPA traceable Calibration Gas using NIST primary Flow Standard: LFE774300 to ISO 17025 and EPA Instrumental Test Methods as defined by 40 CFR Part 60.

Quality system standard to meet the requirements of ANSI/ASQC standard Q9000-1994 (ISO 9001), MIL-STD 45662A, and customer's specification if required.

Temperature = 22°C
Relative Humidity = 30%
Atmospheric Pressure = 760 mmHg
Measurement Uncertainty Estimated @ 95% Confidence Level (k=2)

Model	Serial Number	Calibration Date	Next Calibration Due
EPAS	914-055	September 13, 2017	September 2018

Calibration Span Accessory if purchased	Sensor A K=	Sensor B K=	Model :

Dan Okuniewicz
Technician

Mark Sullivan
Supervisor

Environmental Devices Corporation
4 Wilder Drive Building #15
Plaistow, NH 03865
ISO-9001 Certified

Derechos Reservados -2018

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

ANEXO 3: Fotografía de las mediciones



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este informe.**

Derechos Reservados -2018

EnviroLAB
LE No. 019
"Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Informe de Ensayo
Ruido Ambiental

PLANTA POTABILIZADORA DE PORTOBELO
Portobelo, Provincia de Colón

FECHA: 21 de junio de 2018
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Inicial
NÚMERO DE INFORME: 2018-003-A367
NÚMERO DE PROPUESTA: 2018-A367-001 v.2
REDACTADO POR: Ing. Gilberto Cueto
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Derechos Reservados -2018



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Contenido **Páginas**

Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de la medición	4
Sección 4: Conclusión	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre	6
ANEXO 2: Localización del punto de medición	7
ANEXO 3: Certificados de calibración	8
ANEXO 4: Fotografía de la medición	12

Derechos Reservados -2018

EnviroLAB LE No. 019 "Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	Potabilizadora Portobelo
Actividad principal	Abastecimiento de agua potable.
Ubicación	Portobelo. Provincia de Colón.
País	Panamá
Contraparte técnica	Erick Rodríguez
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	1. Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales 2. Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales
Método	ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental
Horario de la medición	Diurno
Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono	Sonómetro integrador tipo uno marca QUEST, modelo SoundPro SE-1-1/1, serie BEI010003. Calibrador acústico marca QUEST modelo QC-20, serie QOI020009. Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso
Vigencia de calibración	Ver anexo 3
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca QUEST QC-20 serie QOI020009 antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de ±0,5 dB
Límites máximos	1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004: → Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.) → Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.) 2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002: Artículo 9: Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluara así: → *Para áreas residenciales o vecinas a estas*, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona. → *Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias*, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental. → *Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias*, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A. sobre el ruido de fondo o ambiental.
Intercambio	3 dB
Escala	A
Respuesta	Rápida
Tiempo de integración	1 hora
Descriptor de ruido utilizado en las mediciones	L_{eq}= Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A). L_{90} = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).
Incertidumbre de las mediciones	Ver anexo 1.
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental

Derechos Reservados -2018

EnviroLAB LE No. 019 "Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Sección 3: Resultado de la medición[1]

Punto No.1 en horario diurno

Lugar despejado frente al tanque de agua gris	Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
			Inicio	Final
	17P	0653695 m E 1055564 m N	09:25 a.m.	10:25 a.m.

Condiciones atmosféricas durante la medición

Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa
Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	Cielo despejado. Superficie de césped por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.
73,3	0,8	752,8	30,9	

Condiciones que pudieron afectar la medición: Ruido de aves

Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones
L_{eq}	L_{max}	L_{min}	L_{90}	Ninguna.
50,3	84,9	42,8	43,4	

Punto No.2 en horario diurno

Entrada al proyecto cerca de la vía principal	Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
			Inicio	Final
	17P	0653249 m E 1055935 m N	10:30 a.m.	11:30 a.m.

Condiciones atmosféricas durante la medición

Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa
Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	Cielo despejado. Superficie de césped por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.
70,2	0,8	759,7	30,7	

Condiciones que pudieron afectar la medición: Ruido de aves y flujo vehicular

Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones
L_{eq}	L_{max}	L_{min}	L_{90}	Ninguna.
55,2	91,0	36,2	42,6	

[1] **NOTA:**
Condiciones que pudieron afectar la medición: Son todas las situaciones de ruido, externas a la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.
Observaciones: Son las situaciones de ruido en la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

Derechos Reservados -2018

EnviroLAB LE No. 019 "Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Sección 4: Conclusión

Los resultados obtenidos para los monitoreos en turno diurno fueron:

Niveles de ruido durante el turno diurno	
Localización	**Valor Obtenido** (dBA)
Punto 1	50,3
Punto 2	55,2

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Álvaro Pineda	Técnico de Campo	8-701-1628

Derechos Reservados -2018

EnviroLAB LE No. 019 "Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre

La incertidumbre total del método de medición (σ_T) se calculó utilizando la metodología sugerida en la norma ISO 1996-2:2007:

$$\sqrt{1,0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2} \text{ dB}$$

Siendo:
1 = incertidumbre del instrumento
X = incertidumbre operativa
Y = incertidumbre por condiciones ambientales
Z = incertidumbre por ruido de fondo

Mediciones para el cálculo de la incertidumbre	
Número de medición	**Nivel medido**
I	55,2
II	55,0
III	55,0
IV	55,4
V	55,2
PROMEDIO	55,2
X=	$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$
X^2=	0,03
Nota: Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fueron estables.	

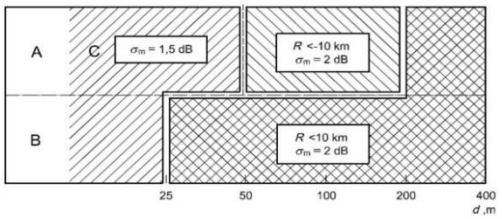
En este caso:

1.0: Es la incertidumbre debido al instrumento; que es igual a 1 dBA para instrumentos, tipo 1 que cumplen con IEC 61672:2002.
X^2= 0,03 dBA.
Y= 1,5 dBA.
Z= 0 dBA. Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

σ_T = 1,81 dBA

σ_{ex} = 3,62 dBA (k=95%)



Derechos Reservados -2018

EnviroLAB CAL LE No. 019
"Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

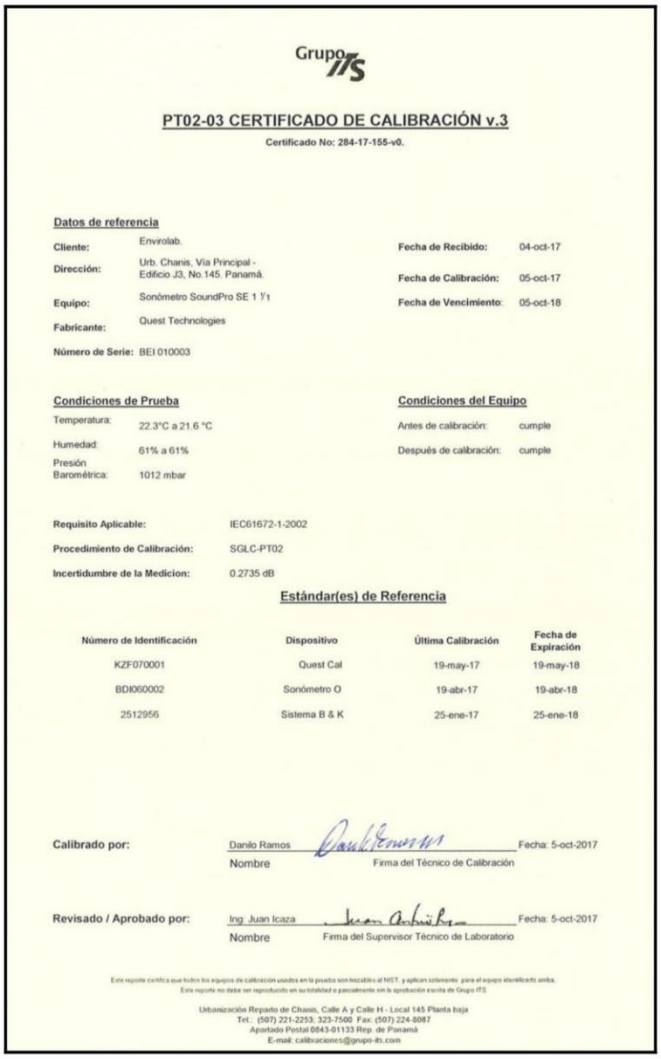
ANEXO 2: Localización del punto de medición



EnviroLAB LE No. 019 "Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

ANEXO 3: Certificados de calibración



Grupo ITS

PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-17-155-v0.

Datos de referencia

Cliente:	Envirolab.	**Fecha de Recibido:**	04-oct-17
Dirección:	Urb. Chanis, Vía Principal - Edificio J3, No.145. Panamá.	**Fecha de Calibración:**	05-oct-17
Equipo:	Sonómetro SoundPro SE 1 Y1	**Fecha de Vencimiento:**	05-oct-18
Fabricante:	Quest Technologies		
Número de Serie:	BEI 010003		

Condiciones de Prueba

Temperatura:	22.3°C a 21.6 °C
Humedad:	61% a 61%
Presión Barométrica:	1012 mbar

Condiciones del Equipo

Antes de calibración:	cumple
Después de calibración:	cumple

Requisito Aplicable:	IEC61672-1-2002
Procedimiento de Calibración:	SGLC-PT02
Incertidumbre de la Medicion:	0.2735 dB

Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
KZF070001	Quest Cal	19-may-17	19-may-18
BDI060002	Sonómetro O	19-abr-17	19-abr-18
2512956	Sistema B & K	25-ene-17	25-ene-18

Calibrado por: Danilo Ramos — Fecha: 5-oct-2017
Nombre — Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Ing. Juan Icaza — Fecha: 5-oct-2017
Nombre — Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio

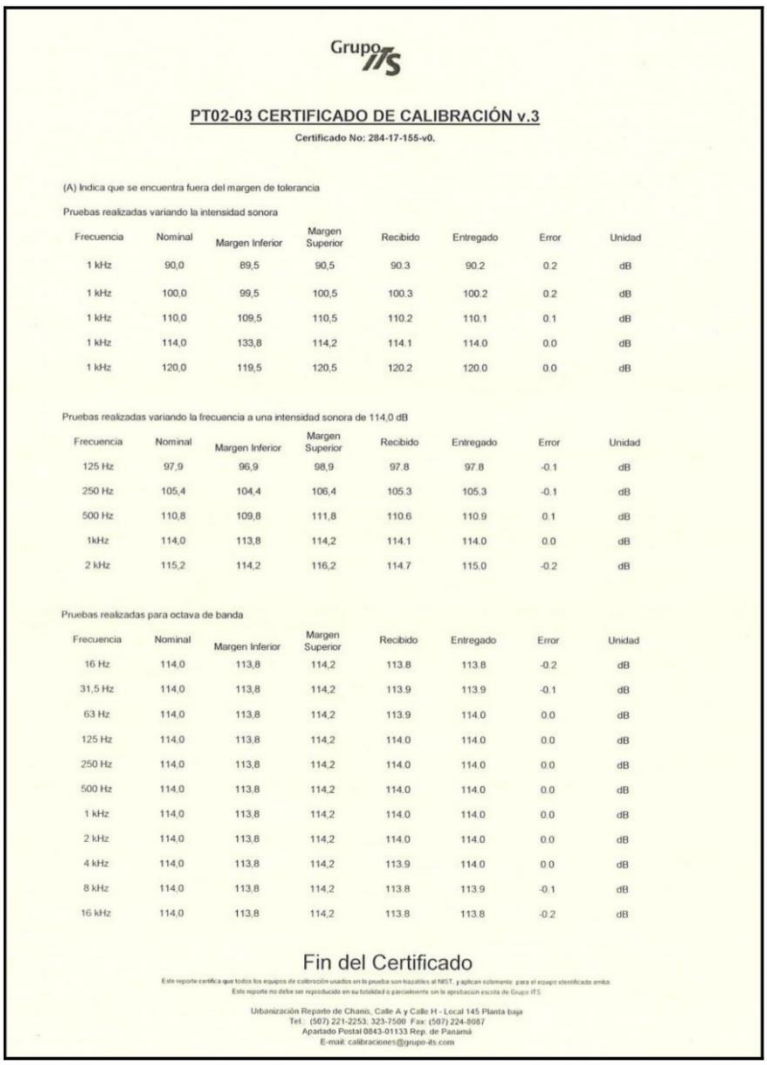
Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

PT-02-02 v.13
2018-003-A367
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2018

EnviroLAB LE No. 019 "Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Grupo IES

PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-17-155-v0.

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	90,0	89,5	90,5	90.3	90.2	0.2	dB
1 kHz	100,0	99,5	100,5	100.3	100.2	0.2	dB
1 kHz	110,0	109,5	110,5	110.2	110.1	0.1	dB
1 kHz	114,0	133,8	114,2	114.1	114.0	0.0	dB
1 kHz	120,0	119,5	120,5	120.2	120.0	0.0	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114,0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
125 Hz	97,9	96,9	98,9	97.8	97.8	-0.1	dB
250 Hz	105,4	104,4	106,4	105.3	105.3	-0.1	dB
500 Hz	110,8	109,8	111,8	110.6	110.9	0.1	dB
1kHz	114,0	113,8	114,2	114.1	114.0	0.0	dB
2 kHz	115,2	114,2	116,2	114.7	115.0	-0.2	dB

Pruebas realizadas para octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
16 Hz	114,0	113,8	114,2	113.8	113.8	-0.2	dB
31,5 Hz	114,0	113,8	114,2	113.9	113.9	-0.1	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	113.9	114.0	0.0	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	114.0	114.0	0.0	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114.0	114.0	0.0	dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	114.0	114.0	0.0	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114.0	114.0	0.0	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	114.0	114.0	0.0	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	113.9	114.0	0.0	dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	113.8	113.9	-0.1	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113.8	113.8	-0.2	dB

Fin del Certificado

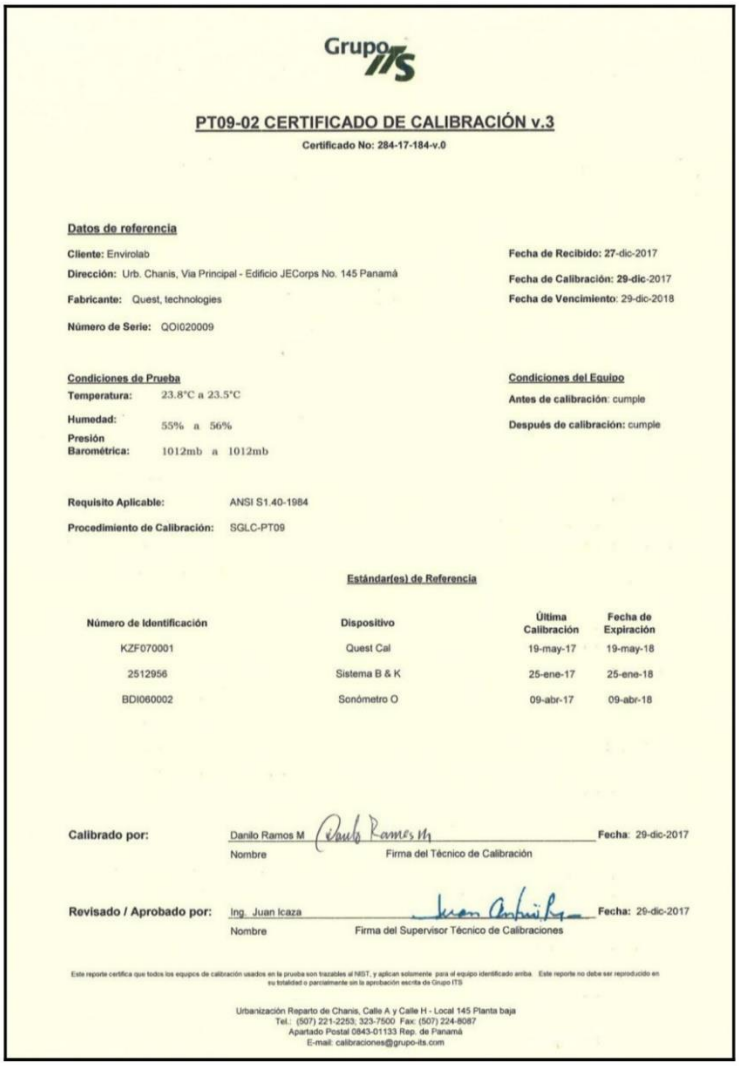
Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo IES.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-9087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-ies.com

Derechos Reservados -2018

EnviroLAB LE No. 019 "Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Grupo ITS

PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-17-184-v.0

Datos de referencia

Cliente: Envirolab
Dirección: Urb. Chanis, Via Principal - Edificio JECorps No. 145 Panamá
Fabricante: Quest, technologies
Número de Serie: QOI020009

Fecha de Recibido: 27-dic-2017
Fecha de Calibración: 29-dic-2017
Fecha de Vencimiento: 29-dic-2018

Condiciones de Prueba
Temperatura: 23.8°C a 23.5°C
Humedad: 55% a 56%
Presión Barométrica: 1012mb a 1012mb

Condiciones del Equipo
Antes de calibración: cumple
Después de calibración: cumple

Requisito Aplicable: ANSI S1.40-1984
Procedimiento de Calibración: SGLC-PT09

Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
KZF070001	Quest Cal	19-may-17	19-may-18
2512956	Sistema B & K	25-ene-17	25-ene-18
BDI060002	Sonómetro O	09-abr-17	09-abr-18

Calibrado por: Danilo Ramos M — Nombre — Firma del Técnico de Calibración — **Fecha:** 29-dic-2017

Revisado / Aprobado por: Ing. Juan Icaza — Nombre — Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones — **Fecha:** 29-dic-2017

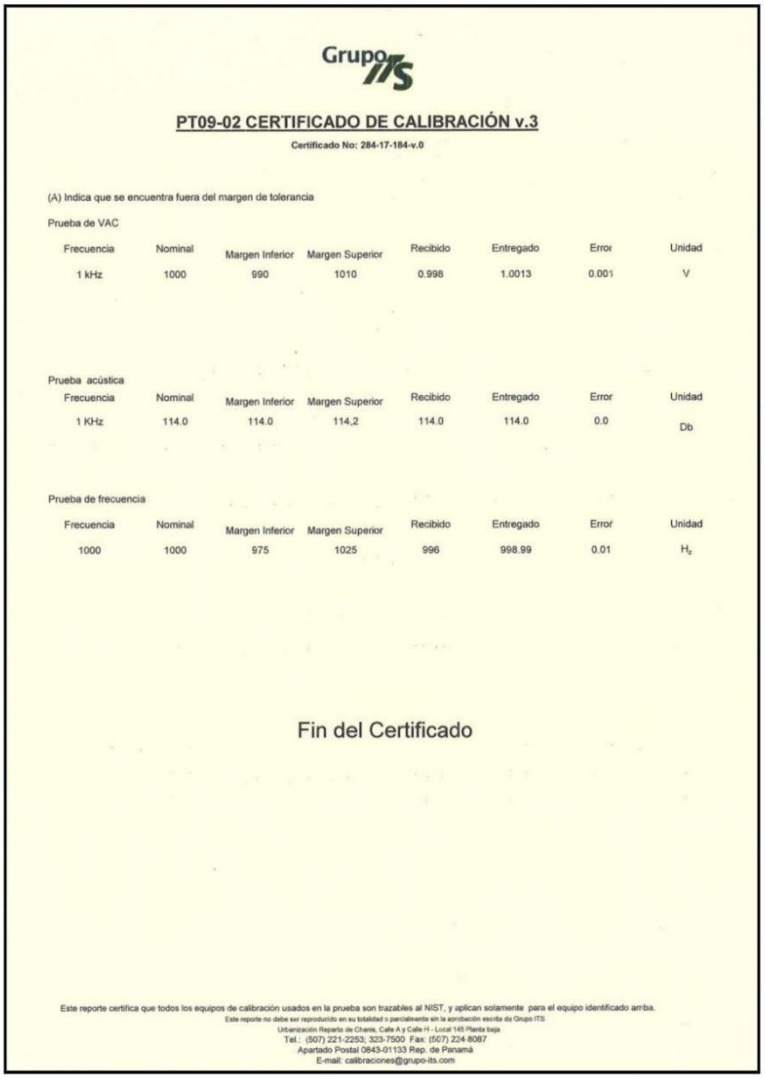
Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba. Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Derechos Reservados -2018

EnviroLAB CAL LE No. 019
"Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Grupo ITS

PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-17-184-v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

Prueba de VAC

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	1000	990	1010	0.998	1.0013	0.001	V

Prueba acústica

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 KHz	114.0	114.0	114.2	114.0	114.0	0.0	Db

Prueba de frecuencia

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1000	1000	975	1025	996	998.99	0.01	H_z

Fin del Certificado

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.

Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita del Grupo ITS

Urbanización Reparto de Chana, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

EnviroLAB LE No. 019 "Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

ANEXO 4: Fotografía de la medición



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.**

Derechos Reservados -2018

INFORME DE MEDICIONES AMBIENTALES
N.° **INFO-MA-ALCGLO-OS18080001-02**
FECHA DE ELABORACIÓN: 2018-08-30

MEDICIONES AMBIENTALES PORTOBELO, COLÓN

Calidad de Aire Ambiental, Ruido Ambiental

Ambitek Services Inc.

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.

INFORME DE MEDICIONES AMBIENTALES

N.° **INFO-MA-ALCGLO-OS18080001-02**

FECHA DE ELABORACIÓN: 2018-08-30

1 DATOS DEL LABORATORIO

Nombre	Ambitek Services, Inc. (Ambitek)
Dirección	Provincia de Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Ancón, Calle Ovidio Saldaña, Edificio 231, Apto./Local Piso 1
RUC	155618933-2-2015 DV 3
Teléfono	+(507) 317-0464
Contacto	Cecilia Arrocha
Correo	carrocha@ambitek.com.pa

2 DATOS DEL CLIENTE

Nombre	ALC Global
Dirección	Antiguas Oficinas de la Cooperativa Hortícola de Boquete, en el corregimiento de Los Naranjos, distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí.
Teléfono	730-9182
Contacto	Erick Rodríguez
Correo	erodriguez@alcglobal.net

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.

3 OBJETIVO Y ALCANCE

El proyecto se realizará en Colón, se ubicará en el corregimiento de Portobelo, Barrio Tonosí. Para dar cumplimiento con las autoridades nacionales cuya competencia es el entorno ambiental, se ubica un punto de muestreo dentro de un globo de terreno de aproximadamente 2500 metros cuadrados, que corresponden al terreno del proyecto. Para tal fin, se realizan las mediciones de los siguientes parámetros:

- Ruido Ambiental (1 hr)
- Partículas PM10 (1 hr)
- Monóxido de Carbono (1 hr)
- Dióxido de Azufre (1 hr)
- Dióxido de Nitrógeno (1 hr)

4 DATOS DEL MUESTREO

Fecha	2018-08-25
Dirección del muestreo	Corregimiento de Portobelo, Barrio Nuevo Tonosí, Provincia de Colón
Ubicación puntos de muestreo	Véase Cuadro 1
Tipo de matriz	Aire
Condiciones ambientales	Normales

Parámetro - Punto		Metros E	Metros N	msnm (mts)
Ruido ambiental	**1**	**1056336**	**0653135**	**14**
Calidad de aire: PM10, SO2, CO y NO2	**1**	**1056336**	**0653135**	**14**

Cuadro. 1. Punto seleccionado de la medición

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.

5 RESULTADOS

5.1 Ruido ambiental

Metodología: para la caracterización del ruido ambiental dentro del área, se seleccionan 1 punto dentro del mismo. En la cuantificación del parámetro, se emplea un sonómetro marca Extech, modelo 40798. El parámetro se mide durante la jornada de 1 hora. Se configura el equipo en dBA, modo de captura Slow y registro de datos cada 5 segundos; adicionalmente establece en un rango de 30 dB a 120 dB y con lecturas de máximo y mínimo. Se graban un promedio de 720 datos de ruido ambiental. Se realiza el 25 de agosto de 2018.

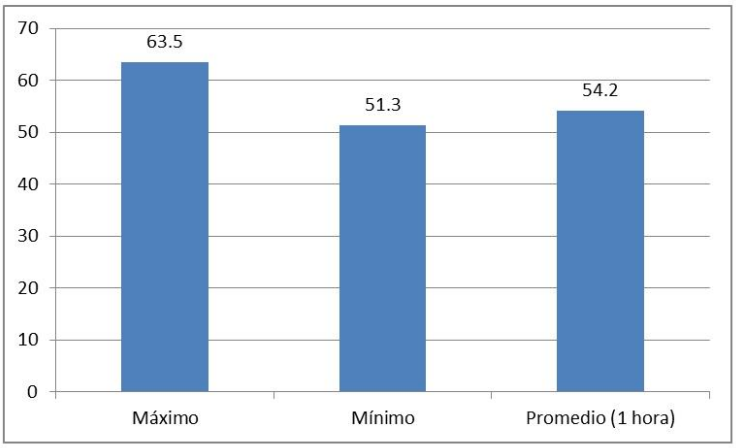
Resultados:

P1	1056336 mE	0653135 mN	14 msnm

Hora inicial: 13:20 Hora final: 14:20 Fecha: 25/agosto/2018		
Punto	**Caracterización**	**Valor (dBA)**
1	Máximo	63.5
	Mínimo	51.30
	Promedio (1 hora)	54.2

Total de registros	725

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.



5.2 Calidad de aire: temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, oxígeno y CO/CO2

Metodología: para la cuantificación del parámetro temperatura y humedad relativa, se emplea un higrómetro marca Extech, el mismo se configura para las temperaturas en grados Celsius (°C), y la humedad en términos de porcentaje (%). Para la velocidad del viento, se emplea igualmente un anemómetro Extech.

Se procede a cuantificar los tres parámetros en cada punto a intervalos de 8 minutos, de los cuales se obtiene un promedio, un máximo y un mínimo.

Para la cuantificación de los parámetros NO2, CO y O_2 se emplea un sensor con celdas electroquímicas, que permite evaluar de manera directa los parámetros indicados y se realizan las capturas de datos a intervalos de 1 minuto. Los promedios de las lecturas, así como los valores máximos y mínimos son calculados para cada hora, luego se obtiene un promedio de todas las mediciones.

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.

INFORME DE MEDICIONES AMBIENTALES
N.° **INFO-MA-ALCGLO-OS18080001-02**
FECHA DE ELABORACIÓN: 2018-08-30

Ambitek Services

Resultados:

P1	1056336 mE	0653135 mN	14 msnm

Hora inicial: 13:20 PM Hora final: 14:20 PM Fecha: 25/agosto/2018

Medición	Parámetro					
	T (ºC)	Humedad (%)	Velocidad viento (m/s)	Oxígeno %	CO	NO2
					microg/m3	microg/m3
1	32	57.90%	1.4	15.6	0.3	0.1
2	33	58.40%	1.1	15.8	0.4	0.2
3	31	59.50%	0.9	15.4	12.4	0.5
4	32	60.30%	1.8	15.6	1.1	0.3
5	33	59.20%	2.3	15.2	0.5	0.2
7	34	58.70%	3.4	15.8	0.1	0.1
8	35	57.10%	1.4	15.6	0.2	0.2
Promedio	32.86	58.73%	1.76	15.57	2.14	0.23
Máximo	35	0.603	3.4	15.8	12.4	0.5
Mínimo	31	0.571	0.9	15.2	0.1	0.1

5.3 Partículas. PM10

Metodología: para el registro del parámetro de partículas, se emplea el Casella Micro Dust. El mismo incluye una bomba de succión o de vació que se configura a 2.5 litros/min. Se adapta al tubo de detección de densidad de partículas por haz de luz láser. El aparato se configura para PM10, por el cambio de la boquilla y filtro de partículas. Se configura la lectura en ciclos de 60 segundos, y la opción de memoria de datos. Se realizan lecturas durante 1 hora a

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.

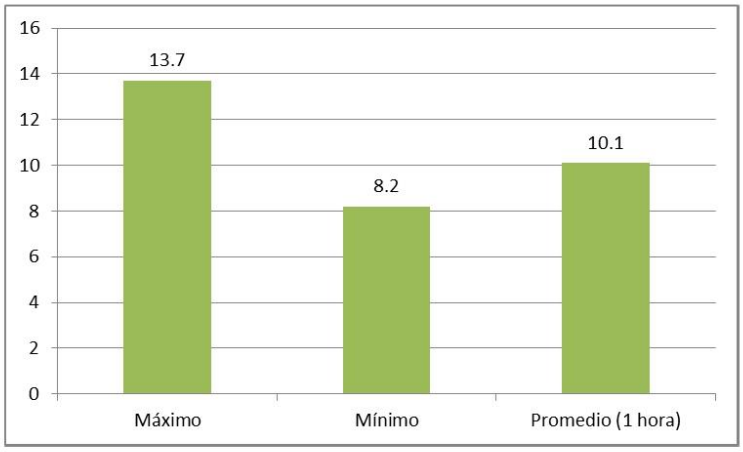
INFORME DE MEDICIONES AMBIENTALES
N.° **INFO-MA-ALCGLO-OS18080001-02**
FECHA DE ELABORACIÓN: 2018-08-30

Ambitek

intervalos de 1 minuto cada un (60 registro de datos). Los resultados son en miligramos/metro cúbico; se obtienen los máximos, el mínimo y un promedio.

Resultados:

Hora inicial: 13:20 Hora final: 14:20 AM Fecha: 25/agosto/2018		
Punto	**Caracterización**	**PM 10 (microg/m3)**
1	Máximo	13.7
	Mínimo	8.2
	Promedio (1 hora)	10.1



Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.

INFORME DE MEDICIONES AMBIENTALES
N.° **INFO-MA-ALCGLO-OS18080001-02**
FECHA DE ELABORACIÓN: 2018-08-30

Ambitek Services

5.4 Dióxido de azufre.

Metodología: para el registro del parámetro dióxido de azufre (SO_2), se emplea un sensor para gas simple en rangos de detección de 0 a 100 ppm. El sensor utiliza celdas electroquímicas y permite la lectura de forma directa del aire ambiental. Se realizan lecturas durante 1 hora a intervalos 5 minutos cada lectura (12 registros de datos). Los resultados son en ppm (partes por millón); se obtienen los máximos, el mínimo y un promedio.

Punto 1

Hora inicial: 13:20 25/08/2018

Hora Final: 14:20 28/08/2018

Peso Molecular: 64.058 g/mol

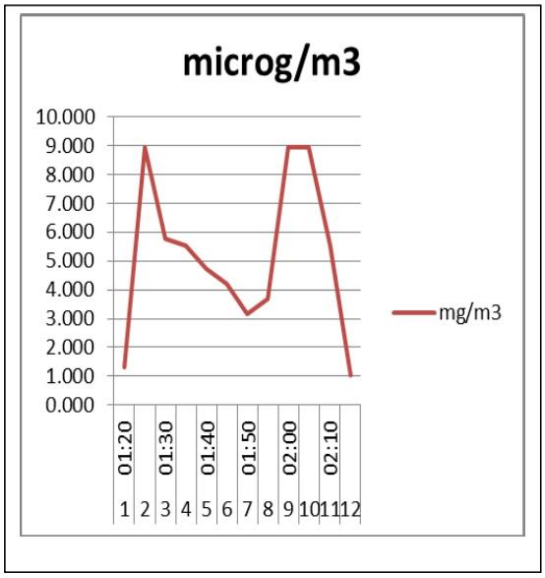
MUESTRA	HORA		microg/m3
1	01:20		1.316
2	01:25		8.947
3	01:30		5.789
4	01:35		5.526
5	01:40		4.737
6	01:45		4.211
7	01:50		3.158
8	01:55		3.684
9	02:00		8.947
10	02:05		8.947
11	02:10		5.526
12	02:15		1.053
Máximo			8.947
Mínimo			1.053
Promedio			5.154

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.

INFORME DE MEDICIONES AMBIENTALES

N.° **INFO-MA-ALCGLO-OS18080001-02**

FECHA DE ELABORACIÓN: 2018-08-30



Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.

6 Análisis de Resultados

Parámetro	Valor promedio de lecturas en 1 hora	Normativa Aplicada		Consideración (cumple/ no cumple)	Observación
Ruido Ambiental	54.2 dBA	Decreto Ejecutivo 306 de 2002. 55 dBA en jornada diurna		cumple	Obs. 1
Partícula PM10	10.1 microg/m3	Guías Calidad Aire del Banco Mundial. 50 microgramos/m3 en 24 horas		-no incluye valor para 1 hora -	
CO	2.14 microg/m3	NAAQS, ACP calidad de aire 10000 microgramos/m3 en 1 hora		cumple	
NO2	0.23 microg/m3	Guías Calidad Aire del Banco Mundial. 200 microgramos/m3 en 1hora		cumple	
SO2	5.154 microg/m3	Guías Calidad Aire del Banco Mundial. 200 microgramos/m3 en 24 horas. 500 microgramos para 10 minutos		-no incluye valor para 1 hora- -en 10 minutos, cumple.	

Obs. 1: durante el proceso de medición de los parámetros de calidad de aire y PM10, vecinos del lote adyacente quemaban materia vegetal, el humo producido aumentó las lecturas de calidad de aire.

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.

7 OBSERVACIONES GENERALES

Los resultados obtenidos son representativos del momento en el que se realizó el muestreo.

8 ANEXOS

Anexo A: Fotos de evidencia.

Personal autorizado para los análisis:

Lic. Antonio Sánchez Ordoñez
Químico JTNQ
Idoneidad # 0451
Ambitek Services, Inc.

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.

INFORME DE MEDICIONES AMBIENTALES

N.° **INFO-MA-ALCGLO-OS18080001-02**

FECHA DE ELABORACIÓN: 2018-08-30

ANEXO A: FOTOS DE EVIDENCIA



FIN DEL INFORME

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización.

ANEXO 5

RESULTADOS DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: CARLOTA CASTRO

OCUPACIÓN: COMERCIANTE **LUGAR:** PORTOBELO (PARRILLADA COLY

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	EL AGUA ES MALA
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	EL AGUA VIENE SUCIA TANTO EN TEMPORADA DE VERANO COMO INVIERNO
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	CONSTRUYENDO UNA PLANTA POTABILIZADORA PARA QUE HAYA AGUA POTABLE
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	ME PARECE MUY BUENO ESO PARA QUE HAYA MEJOR CALIDAD DE AGUA
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	NO CREO QUE AFECTARIA
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	UNA VEZ REALIZADO ESTE PROYECTO DEBEN REALIZAR EL MANTENIMIENTO ADECUADO Y QUE NO SE QUEDE ESTO SOLO PROMESAS

Carlota Castro
Firma del Entrevistado/a

4-210-661
Cédula

Firma del/la Entrevistador/a

21/6/2018
Fecha de Aplicación

wood.
Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: Jhonatan Alveo

OCUPACIÓN: Comerciante **LUGAR:** LATINO SOUVENIR POSTO BELO

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	Desde siempre se ha tratado de lo mejor posible
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	cuando llueve el turbia sale sucia con basura
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	Su ubicación en donde esta la toma no se le da el mantenimiento deberían mejorar eso.
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	me parece muy bueno, Actualmente existe un pozo en la Barriada Alto San Cristobal la cual utilizamos como alternativa.
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	No Hay afectaciones
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	NO

Jonathan X. Alveo
Firma del Entrevistado/a

3-740-816
Cédula

Firma del/la Entrevistador/a

21/6/2018
Fecha de Aplicación

wood.
Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MiAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: Rosa Sánchez

OCUPACIÓN: Comerciante Independiente **LUGAR:** Porto Belo

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	El Agua no es potable
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	Varia cuando llueve viene sucio, A veces presion baja) Se va mal cuando llueve
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	Con la potabilizadora mejoraría
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Me parece bien pero ya deberia de tener la potabilizadora.
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	Puede que si traiga afectaciones tomando las medidas pertinentes se reduciria la afectaciones
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	

Rosa Sánchez
Firma del Entrevistado/a

3-720 2154
Cédula

Firma del/la Entrevistador/a

21/6/2019
Fecha de Aplicación

wood.
Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor: MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: Mirian Espitia

OCUPACIÓN: Administrador **LUGAR:** Portobelo

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	NO es potable y el servicio pésimo, A veces se va el agua 2 o 3 horas se daña Cuando llueve sale sucia
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	una buena planta potabilizadora y un buena administración
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	me parece muy necesario es un área turística y se necesita una buena calidad de agua
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	NO Afectaría
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	me parece muy bien tengo 27 años de ver esta problemática del agua

Firma del Entrevistado/a — Cédula: E-8-62359

Firma del/la Entrevistador/a — Fecha de Aplicación: 21/6/2018

wood. Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MiAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: Norberto Lozano

OCUPACIÓN: Administrador **LUGAR:** Panadería y Dulcería Soloti (Maria Chiquita)

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	No es potable solo se usa para lavar y limpiar
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	Cuando llueve se pone sucia cuando hace sol se normaliza
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	Si hacen la planta potabilizadora sería la mejor solución
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Sería muy buena opción
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	No afectaría
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	Esperemos que se realice es la mejor para mejorar el problema

Norberto Lozano
Firma del Entrevistado/a

2-106-34
Cédula

Lulein A. Ruiz
Firma del/la Entrevistador/a

21/6/2018
Fecha de Aplicación

wood.
Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: Willi Leal

OCUPACIÓN: Atención al Cliente **LUGAR:** Rest. Rico Rico Portobelo

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	No es Buena
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	El agua en temporada de lluvia es turbia. El agua no va constante siempre.
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	La planta potabilizadora sería lo que mejoraría este problema.
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Esta iniciativa positiva
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	Si traería Afectaciones la cual deben llevar las medidas pertinentes y sembrar Arboles
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	

Firma del Entrevistado/a

8-722-654

Cédula

Firma del/la Entrevistador/a

21/6/2018

Fecha de Aplicación

wood. Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: ISAURA LUZCANDO

OCUPACIÓN: Billetera **LUGAR:** Porto Bello

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	El Agua es Malicia
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	Varia cuando llueve viene sucia a veces ni viene
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	Que se realicen Mejoramiento en el Mantenimiento del Agua
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Me parece Bien ya que mejoraria la calidad del Agua
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	No creo
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	No

Firma del Entrevistado/a — 3-702-1646 Cédula

Firma del/la Entrevistador/a — 21/6/2016 Fecha de Aplicación

wood. Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MiAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: Luis Esquina

OCUPACIÓN: Independiente **LUGAR:** Todo Bello

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	El agua está más o menos
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	Cuando llueve viene sucia y en verano el agua sale constantemente y a veces se ve clara
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	Una planta potabilizadora mejoraría este problema
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Me parece muy bueno el proyecto para mejoramiento de la calidad de agua
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	No creo que traiga afectaciones
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	

Luis Esquina
Firma del Entrevistado/a

3-739-1967
Cédula

Firma del/la Entrevistador/a

21/6/2018
Fecha de Aplicación

wood.
Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: Dormesa Cuadrado Martínez

OCUPACIÓN: Independiente **LUGAR:** El Rollono Portobelo

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	Buena por que se le da mantenimiento
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	ES LA MISMA NO VARÍA en tempo rada de lluvia si sale sucia
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	LA Potabilizadora Mejoraría el problema del agua
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Muy Bueno tomar la iniciativa de colocar una planta potabilizadora Buscando el Mecanismo para Mejorar el agua y que vaya más frecuente
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	No creo que haya afectaciones
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	Que se realice rapido el de la planta potabilizadora.

Dormesa Cuadrado Martínez — 3-88-1872
Firma del Entrevistado/a — Cédula

Firma del/la Entrevistador/a — 21/6/2018
Fecha de Aplicación

wood. Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: YASMARA Bolegon

OCUPACIÓN: Independiente **LUGAR:** Palo Solo

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	El agua no es potable
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	El agua cada vez que llueve viene sucia y sola
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	Que hay buen mantenimiento del agua
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Sería muy bueno porque así mejoraría la calidad del agua y no tendríamos problema de la falta de la misma
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	No creo que afectaría
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	Que este proyecto sea cierto y no quede en olvido

Yasmara Bolegón
Firma del Entrevistado/a

3-719-659
Cédula

Firma del/la Entrevistador/a

21/6/2018
Fecha de Aplicación

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: Bernaldo Padilla

OCUPACIÓN: Ind. Pendiente Electricista **LUGAR:** Puerto Lindo

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	Es Buena
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	Si varia cuando llueve viene algo colorada
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	Con la Potabilizadora y con tan gua de Almacenamiento de agua
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Muy Buena se necesita
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	NO
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	Que se realice lo mas pronto posible ahora mismo no Hay agua

Bernaldo Padilla
Firma del Entrevistado/a

3-94-78
Cédula

Firma del/la Entrevistador/a

21/6/2018
Fecha de Aplicación

wood.
Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: Josus Emilio de Hoyos

OCUPACIÓN: Junta comunal limpieza de playa **LUGAR:** La Guaira

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	El agua no tiene filtro y no es potable, tenemos problemas con el puerto de yates que nos quita la llave para utilizar el agua para sobre ficio y la comunidad queda sin agua.
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	Mejoraría con la potabilizadora ya que el agua viene sucia.
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	Con la realización del proyecto mejoraría.
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Sería muy bueno siempre cuando nos beneficie
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	No creo que afecte
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	Que se realice el proyecto de la planta lo más pronto posible para mejorar la calidad y que la distribución de la misma sea igual para todos

Josus emilio de Hoyos
Firma del Entrevistado/a

3-745-566
Cédula

Firma del/la Entrevistador/a

7/6/2018
Fecha de Aplicación

wood. Consultores

Tomar medidas con el puerto de yate por el mal uso que le dan al agua

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: Felicia Hector

OCUPACIÓN: trabajadora manual **LUGAR:** Cagayra

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	Malisimo
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	Ahora mismo tenemos 3 dias sin agua y si varia con la lluvia
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	Con la construccion de la planta potabilizadora
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Si seria bueno para mejorar la calidad del agua
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	No afectaria
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	Que se haga rapido esto porque

Felicia Hector
Firma del Entrevistado/a

3-87-2327
Cédula

Firma del/la Entrevistador/a

21/6/2018
Fecha de Aplicación

wood.
Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: José Pérez

OCUPACIÓN: Trabaja en Finca **LUGAR:** La Guayra

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	No es potable.
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	Varía por causas climáticas a veces viene sucia y otras veces no hay agua
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	Que haya más fluidos de agua y que la distribución sea igual para todos con la planta potabilizadora mesorario
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Me parecería muy bueno
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	No creo
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	No

No Firma
Firma del Entrevistado/a

8-325-201
Cédula

Firma del/la Entrevistador/a

21/6/2018
Fecha de Aplicación

wood.
Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: DAMIAN DE HOYOS

OCUPACIÓN: BOTERO **LUGAR:** LA GUAYRA

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	El Agua no es potable, Después de las construcciones que se han hecho del puesto de Vías se da un mal uso del agua y nos afecta a la población
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	El agua cuando llueve se va y regresa sucia.
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	Con la potabilizadora mejoraría pero la distribución de agua debería ser igual para todos y que nos facilitara para uso de la comunidad un tanque de reserva.
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Sería muy bueno siempre que nos beneficie
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	No creo que afecte
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	Como comunidad Deseamos que se realice este proyecto para mejorar la calidad de agua y que se nos coloque un tanque de reserva, ojalá se construya 10 más pronto posible esta planta.

Damian De Hoyos
Firma del Entrevistado/a

4-707-1418
Cédula

Rubén Ruiz
Firma del/la Entrevistador/a

9/6/2018
Fecha de Aplicación

wood.
Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: DIANIS PEREZ

OCUPACIÓN: AMA de Cas. **LUGAR:**

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	Regular
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	Si varia cuando llueve esta bien viene con basura y un color chocolate.
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	realizar tratamiento al agua
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Me parece muy bien
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	Si en caso tal afectara deben tomar las medidas pertinentes
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	Si es para el mejoramiento del agua sería muy bueno

Firma del Entrevistado/a — Cédula: AP164896

Firma del/la Entrevistador/a — Fecha de Aplicación: 21/6/2018

wood. Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MiAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: LUZ DOMINGUEZ

OCUPACIÓN: AMA de CASA **LUGAR:** NUEVO TONOSÍ

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	NO es POTABLE
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	AVECES NO Hay agua cuando se crece el río se llena las tuberías, El agua a veces viene sucia
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	Construyendo una Potabilizadora mejoraría la Calidad del agua
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	ME PARECE MUY Bien
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	CREO QUE NO TRAERA AFECTACIONES
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	NO

Luz Dominguez
Firma del Entrevistado/a

8-525-2050
Cédula

Julieth Nuñez
Firma del/la Entrevistador/a

21/6/2018
Fecha de Aplicación

wood.
Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: SOFÍA RÍOS

OCUPACIÓN: AMA de CASA **LUGAR:** Porto Bello

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	El Agua no es muy potable y en verano no hay agua
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	El agua varía en temporada de lluvia viene turbia, o quedamos sin agua, cuando no llueve viene clara
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	Arreglando la planta o construyendo otra y realizando los tratamientos adecuados.
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Sería muy bueno para mejorar la calidad del agua
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	No creo que traiga afectaciones
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	Si están por realizar el proyecto por favor que se ejecute porque no tenemos agua potable y en verano no hay agua

Sofía Ríos Ortiz
Firma del Entrevistado/a

4-139-813
Cédula

Firma del/la Entrevistador/a

21/6/2018
Fecha de Aplicación

wood.
Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: Maribel Gonzalez

OCUPACIÓN: AMA de CASA **LUGAR:** Nuevo Tonosi

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	Aqui en nuevo tonosi el agua Bueno Sima ya que utilizamos el Acueducto Comunal
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	El agua viene sucia cuando llueve en verano el agua viene limpia
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	Actualmente no necesita mejoramiento ya que esta funcionando bien con el manejo de la junta comunal
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Me parece Bien
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	Dependiendo los materiales que se vaya utilizar y tomar las medidas adecuadas no creo que afecte
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	

Firma del Entrevistado/a

4-769-185
Cédula

Firma del/la Entrevistador/a

21/6/2018
Fecha de Aplicación

wood.
Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: Juventina de Gracia

OCUPACIÓN: AMA de CASA **LUGAR:** Nuevo Tonosí

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	El Agua viene MALISIMA y se va en invierno, por ahora utilizamos la de la Junta comunal, pero si se puede mas Univalmos a la de Porto Bello
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	Si Varia cuando llueve viene sucia y chocolate
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	La Planta Potabilizadora sería la mejor alternativa mejorando la calidad del agua
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Me parece Muy Bien
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	No creo que afecta
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	

Juventina Muchas gracias
Firma del Entrevistado/a

8-297-831
Cédula

Felipe Cruz
Firma del/la Entrevistador/a

21/6/2018
Fecha de Aplicación

wood.
Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: SOFÍA SALAZAR

OCUPACIÓN: AMA de CASA **LUGAR:** LA GUAYRA

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	El Agua no es potable
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	Varía por causas climáticas vienen sucia cuando llueve, Ahora mismo no tenemos agua, cuando llueve se tapan los tuberías
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	La mejor forma sería con una planta potabilizadora o un acueducto bueno
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Habría que ver que tiempo demoraría este proyecto. Sería Bueno si se ejecutara lo más pronto posible
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	Dependo que Medidas tomen
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	Que lo realicen rápidamente

Firma del Entrevistado/a

3-79-1839
Cédula

Firma del/la Entrevistador/a

21/6/2016
Fecha de Aplicación

wood.
Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: Chalimar Sanguillin

OCUPACIÓN: Ama de casa **LUGAR:** La Guayra

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	Regular
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	A veces por causas climáticas y seca por semana el agua
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	Construyendo la planta potabilizadora
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Me parece bueno ya que mejoraría la calidad del agua
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	Los árboles, deberían al finalizar reforestar
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	

Chalimar Sanguillin — Firma del Entrevistado/a
3-713-2495 — Cédula
Salud Lay — Firma del/la Entrevistador/a
21/6/2018 — Fecha de Aplicación

wood. Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: Elida Ortiz

OCUPACIÓN: AMA de casa **LUGAR:** Maria Chiquita

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	El agua NO es potable
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	El agua llega bien
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	La planta potabilizadora sería la mejor alternativa
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Me parece muy bien se necesita agua potable. Sobre todo por nuestra salud
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	No tendría Afectación
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	Que se cumpla con este proyecto para mejoramiento de la calidad del agua

Elida E Ortiz
Firma del Entrevistado/a

3-716-641
Cédula

Firma del/la Entrevistador/a

21/6/2018
Fecha de Aplicación

wood.
Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: Milena Morales

OCUPACIÓN: AMA de CASA **LUGAR:** La Escucha

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	Mallsima no es recomendable para tomar
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	cuando llueve sobre viene la tubería y el agua viene sucia
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	con la planta potabilizadora mejoraría y Buen Mantenimiento
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	Me parece muy Bien
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	No creo
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	Que traten mejorar la calidad más por la salud de los niños

Milena Morales
Firma del Entrevistado/a

3-724-607
Cédula

Firma del/la Entrevistador/a

21/6/2018
Fecha de Aplicación

wood.
Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Promotor:
MIAMBIENTE

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A: Severino de Gracia

OCUPACIÓN: Discapacitado para trabajar **LUGAR:** Nuevo Tonosí

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	A mí me parece buena
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	Es la misma cuando no llueve pero cuando llueve viene sucia con basura.
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	con la construcción de la planta potabilizadora mejoraría el agua
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	me parece bien la iniciativa.
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	no creo si se toma las medidas pertinentes
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	

Severino de Gracia
Firma del Entrevistado/a

7-70-21-13
Cédula

Julio Cruz
Firma del/la Entrevistador/a

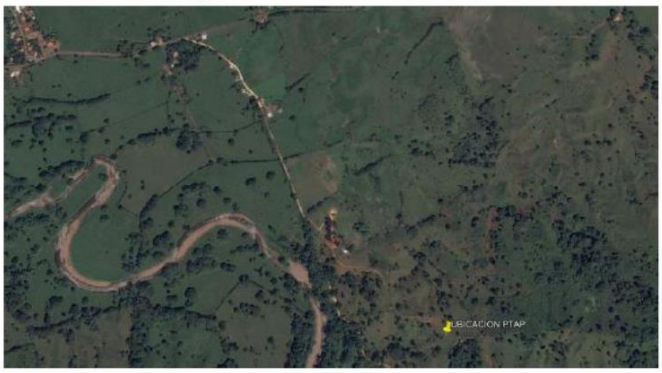
2/6/2018
Fecha de Aplicación

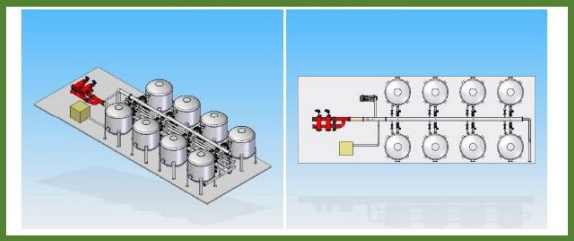
wood.
Consultores

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.

PANCARTA INFORMATIVA

MiAMBIENTE





La Planta de Tratamiento estará ubicada a, aproximadamente 1,000 metros de la carretera Portobelo-Nombre de Dios, en el sector de Nuevo Tonosí, a aproximadamente 3 km del actual sitio de toma que provee agua cruda a las localidades del distrito de Portobelo.

El proyecto, en su primera fase, consiste en la instalación de una planta modular para tratar el agua de consumo humano y hacerla potable, utilizando filtros granulares a presión. Esta planta se instalará sobre una losa de concreto de dimensiones aproximadas de 22x11 metros. Incluye la construcción de una edificación de una planta para los productos químicos estimado en 8.50 x 8.05 metros y una pequeña planta de tratamiento de aguas residuales.

Se instalará un tramo de 200 metros de una línea de conducción de 10 pulgadas, desde la bifurcación del camino que lleva hacia la potabilizadora, la interconexión con la tubería existente con una válvula y la protección de los tramos instalados en los que la tubería ha quedado descubierta o bien está instalada con pvc sin haber sido soterrada.

PRINCIPALES IMPACTOS PREVISTOS
-Aumento del nivel de ruido y polvo
-Perturbación temporal a fauna silvestre
-Molestias por presencia de vehículos y personal de obra
-Generación de desechos

BENEFICIOS
-Mejoras a la salud y calidad de vida de la población local
-Mejoras al sistema de provisión de agua potable a las comunidades circundantes

PANCARTA INFORMATIVA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.

Participación Ciudadana-Grupo Focal

MiAMBIENTE

Fecha: 25 de septiembre de 2018 **Lugar: Municipio de Portobelo** **Hora: 9:30 am**

LISTA DE ASISTENCIA

No.	Nombre y Apellido	Cédula	Teléfono	Ocupación o Cargo (en caso de representar institución/ organización)
1	Vitoy Ceballos	3-716-883	448-21-96	Compra
2	Odalis Ceballos	3-88-2799	68478314	Empresaria
3	Porfiria Linero B.	3-85-2294	65003212	Empresaria
4	Marilyn Gabrán	3-703-1444	64-11-9543	Mediadora
5	Manuel Morera	7-63-61		C.E.F.A.T.I
6	Aurelina C Madrid	3-115-478	65067948	Trabajadora Social
7	Aristela Blandón B.	5-10-759	66935690	Mediadora Comunitaria
8	Ana Barrera	3-112-653	69166411	Secretaria del consejo
9	Amelia Sanchez	4-138-630	66117732	Facilitadora ALC Global
10	Sulein Wong	1-701-157	6726-8907	FACILITADORA

PROYECTO: "SUMINISTRO E INSTALACION Y OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD, PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLON, PANAMA"

JORNADA DE DIVULGACIÓN Y CONSULTA
LISTA DE ASISTENCIA

Lugar: Municipio de Portobelo **Fecha: 02 de octubre de 2018** **Hora: 10:00 am**

No.	Nombre y Apellido	Cédula	Teléfono	Comunidad o Institución / Organización que representa
1	Matias Diaz	3-744-2372	62968387	María Soto
2 *	Severiano Vallejos	8-157-25-36	65814397	Nuevo Tonosí
3 *	Miguel A. Peralta	7-121-373	6628-0884	Nuevo Tonosí
4	Yelka Cohen Levy (Educadora)	8-238-362	64716239	IPT Jacoba Urriola S.
5	Nilva Zuñiga	3-727-623	62297401	P.N. Portobelo
6	Antonio Brown	3-722-1893	6561-1893	Cruz Roja Panameña
7	Juan R Fernandez	1-45-370	60086867	Cooperativa Santiago de la Gloria
8 *	Omarilis De gracia	7-105-220	66555213	Nuevo Tonosí
9	Marcos De Hoyos	3-74-2567	6661-0889	La Guayria
10	Alex Saavedra	7-88-1724	6546-6901	Puerto Lindo.
11	Mitzila Correa	3-88-2531	6501-7584.	Secr. Gral. Municipio Portobelo
12	Dina Melchor M.	3-707-260	65296633	H.R. ISLA GRANDE
13	Enrique Hall	3-745-1971	66850961	Maria Chiquita

PROYECTO: "SUMINISTRO E INSTALACION Y OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA POTABILIZADORA TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD, PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO, COLON, PANAMA"

JORNADA DE DIVULGACIÓN Y CONSULTA
LISTA DE ASISTENCIA

Lugar: Municipio de Portobelo **Fecha: 02 de octubre de 2018** **Hora: 10:00 am**

No.	Nombre y Apellido	Cédula	Teléfono	Comunidad o Institución / Organización que representa
14	Jarrett Salazar	3-717-2101	6598 0330	Vuelta Fria
15	~~Ramon Carrera - HR.~~	3-82-2251	6541 7447	cacique
16	Tomás A. Chue M.	8-360-423	6617-3861	Consultor Independiente
17	Rodolfo A. Suné M.	4-158-332	6593-8240 448-2231	Arquitectura de Campo PPSL
18	Yiomara J. Gondola H.	3-96-646	6240-9138	Patronato de Portobelo y S.
19	Mirtha Gonzalez	8-772-1678	6112-2159	Miambiente.
20	Gladis Del Cid	3-81-2758	6985-1687	María Chiquita.
21	ORESTES JIMÉNEZ	8-220-2526	6527-7007	I.C. PORTOBELO H.R.
22	IVONNE DUNKley	8-520-1524	6571-0211	Miambiente.
23	Dayra Morales	4-754-682	6903-2419	ALC- Global.
24	ELIECER LAY	4-132-399	6671-9358	ALC GLOBAL
25	Omelia Saunders	4-138-630	66117232	Wood-ALC Global

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
PROYECTO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE TIPO PAQUETE DE 1.5 MGD-FASE 1. Distrito de Portobelo, provincia de Colón.
Participación Ciudadana-Entrevista

Agradecemos a usted responder esta entrevista cuyo propósito es obtener la percepción de actores representativos de diversos sectores, sobre el proyecto de suministro e instalación de una planta para el tratamiento de agua para consumo humano, según se explica en la pancarta adjunta. Sus aportes se integrarán a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto que se presentará al Ministerio de Ambiente. Gracias.

NOMBRE DEL/LA ENTREVISTADO/A:_____

OCUPACIÓN:_____ **LUGAR:**_____

Pregunta	Percepción
¿Cuál es su opinión sobre la calidad del agua que se utiliza para consumo humano en su localidad?	
¿La calidad del agua que consumen en su localidad es siempre la misma o varía por causas climáticas u otras?	
Según su perspectiva, ¿cuáles podrían ser algunas alternativas para mejorar la situación del agua que consumen en su localidad?	
El Ministerio de Ambiente, como parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), como promotor del Proyecto busca, en una primera fase, proceder a mejorar la calidad del agua potable que se recibe en las localidades que forman parte de la red de distribución de agua de un afluente del río Cascajal, en el distrito de Colón e iniciar las acciones para el mejoramiento del suministro de agua potable, que será completado en una segunda fase. ¿Qué opina usted de esta iniciativa?	
¿Considera usted que este Proyecto pudiera generar algún tipo de afectación al medio ambiente o a la población local? De ser así, ¿cómo estima usted que pudieran reducirse estas afectaciones?	
Si desea realizar algún comentario/recomendación o expresar alguna inquietud sobre el Proyecto, por favor, utilice este espacio.	

_____ _____
Firma del Entrevistado/a Cédula

_____ _____
Firma del/la Entrevistador/a Fecha de Aplicación

ANEXO 6

INFORME ARQUEOLÓGICO

INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO

UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE NUEVO TONOSÍ

DISTRITO DE PORTOBELO

PROVINCIA DE COLÓN

PREPARADO POR:

LIC. ADRIÁN MORA O.
ANTROPÓLOGO
CONSULTOR ARQUEOLÓGICO Nº 1509 DNPH

AGOSTO, 2018

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO 3

ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS GRAN DARIÉN..... 7

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO DE LA PROSPECCIÓN 18

RESULTADOS DE PROSPECCIÓN..... 19

CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES 27

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....28

ANEXO

Vistas satelitales Nº 1, 2 y 3 del proyecto SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO

Vista Aérea del Proyecto SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO

Mapa de Localización General del Proyecto SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO

Mapa de Localización Regional del Proyecto SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO

1. Resumen Ejecutivo

El presente Informe técnico, para un estudio de Impacto Ambiental Categoría II, contiene la prospección arqueológica inicial y reconocimiento de los Recursos Culturales (prospección superficial y sub-superficial) en las zonas de Impacto Directo del proyecto denominado **"SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO., ,** y consiste en la construcción de una planta potabilizadora e instalación de tuberías en un globo de terreno que ocupa una superficie aproximada de 1,000 m^2 ubicado en el corregimiento de Nuevo Tonosí, Distrito de Portobelo, Provincia de Colón y la consultoría ambiental fue realizada por la Empresa Wood y ALC Global.

La prospección arqueológica corresponde a los requerimientos de la resolución de aprobación del estudio de impacto ambiental y esta inspección es realizada en el área del proyecto. En esta diligencia se evaluó la potencialidad histórica cultural en aplicación del Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo Nº 155 del 5 de agosto del 2011. El proyecto se enmarca en los contenidos mínimos y términos de referencia respectivos a normativas legales que rigen la cautela para la preservación y protección del Patrimonio Histórico: Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 de 2003.

Que el Parque Nacional Portobelo fue creado a través de la Ley 91 de 22 de diciembre de 1976, dada la necesidad de conservación del patrimonio natural y cultural del área. Que a través del Decreto Ejecutivo 43 de 16 de junio de 1999, se reglamentan los Capítulos II y III de la Ley 91 22 de diciembre de 1976, relacionados al Parque Nacional Portobelo y al Conjunto Monumental Histórico de Portobelo, respectivamente.

Que el Decreto Ejecutivo 43 de 16 de junio de 1999 establece el ordenamiento territorial del Parque Nacional Portobelo, del Conjunto Monumental Histórico de Portobelo y se establece en su artículo decimoprimero la demarcación de nueve

zonas a lo interno del Parque Nacional Portobelo. Que a través del Decreto Ejecutivo 124 de 12 de septiembre de 2001, se estableció la estructura y funcionamiento para el Programa Nacional de Administración de Tierras (PRONAT).

Que el ordinal 10 del artículo decimocuarto del Decreto Ejecutivo Nº 124 de 12 de septiembre de 2001, señala como una de las funciones del Comité Técnico Operativo "Declarar área de regularización mediante Acuerdo del Comité, motivado y expreso."

Que a través del Acuerdo 5 de 12 de junio de 2002, el Comité Técnico Operativo declaró área de regularización la Zona Oriental del Parque Nacional Portobelo, cubriendo una superficie de Tres Mil Seiscientas (3,600) hectáreas y posteriormente a través del Acuerdo 32 de 11 de mayo de 2005 esta misma instancia declaró área de regularización las áreas rurales de las zonas adjudicables de la Zona Occidental del Parque Nacional Portobelo, cubriendo una superficie de Seis Mil Ciento Ochenta y Nueve (6,189) hectáreas.

Durante la prospección arqueológica no hubo hallazgos culturales. No obstante, dada la sensibilidad cultural, y para prevenir cualquier tipo de afectación cultural dentro del área del polígono (tanto en área de Impacto Directo e Impacto Indirecto); se debe realizar un Plan de Monitoreo Arqueológico a fin de mitigar los impactos sobre el área del proyecto en estudio. Esta labor debe ser realizada por un antropólogo (debidamente registrado en la **Dirección Nacional de Patrimonio Histórico**), quien impartirá una charla sobre la concienciación al **Patrimonio Histórico cultural.**

Esta es una medida de mitigación avalada por la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 del 2003.** Cabe agregar, que en virtud de la **Resolución Nº 067–08 DNPH Del 10 de Julio del 2008:** Según los **Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental**; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente como a la Dirección

Nacional de Patrimonio Histórico, dado esto el consultor arqueológico tiene la responsabilidad de entregar dicho informe a esta última instancia estatal mencionada (DNPH).

Este protocolo de informe arqueológico está avalado legalmente según la **Resolución Nº 067- 08 DNPH Del 10 de Julio del 2008:** Según los **Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental**; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente como a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico, **dado esto el consultor arqueológico tiene la responsabilidad de entregar dicho informe a esta última instancia estatal mencionada (DNPH).**

Objetivos Generales

- Realizar la prospección arqueológica inicial y reconocimiento de los recursos culturales (prospección superficial y sub/superficial) en la zona de Impacto Directo del Proyecto denominado **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO.** Está ubicado en el corregimiento de Nuevo Tonosí, Distrito de Portobelo, Provincia de Colón.

- Cumplir con el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) conforme lo establece el Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, y la Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada parcialmente por la Ley Nº 58 del 2003.

- Recomendar las respectivas medidas de mitigación para la protección y salvaguarda del Patrimonio Histórico Cultural, el cual es protegido por la Nación de acuerdo a las leyes aquí descritas.

Objetivos específicos:

- Relacionar de antemano las generalidades y antecedentes arqueológicos y etnohistóricos del área geográfica en la que se ubica dicho proyecto.

- Determinar la potencialidad arqueológica o no, de posibles zonas de ocupación de los grupos prehispánicos que tuvieron asentamientos en lo que se conoce como el área cultural Gran Darién.

- Evaluar el nivel de impacto de este proyecto sobre los yacimientos arqueológicos, así como proponer las respectivas recomendaciones en calidad de medidas de mitigación, las cuales deberán ser tomadas en cuenta para la viabilidad de la obra.

Fundamento Legal

El artículo 85 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que constituyen el patrimonio histórico de la Nación los sitios y objetos arqueológicos, los documentos, monumentos históricos u otros bienes muebles o inmuebles que sean testimonio del pasado panameño.

El numeral 8 del artículo 257 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que pertenecen al Estado los sitios y objetos arqueológicos, cuya explotación, estudio y rescate serán regulados por la Ley.

El artículo 1 de la Ley 14 de 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 de 7 de agosto de 2008, establece que corresponde a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico el reconocimiento, estudio, custodia, conservación, administración y enriquecimiento del Patrimonio Histórico de la Nación.

La Ley 41 de 1 de julio de 1998 General de Ambiente de la República de Panamá establece en su Título IV, Capítulo II, las reglamentaciones que ordenan el proceso de evaluación de impacto ambiental.

La Resolución Nº AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005 establece medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

2. Antecedentes históricos y Arqueológicos

Contexto cultural regional: Área Cultural del Gran Darién.

El Gran Darién como lo denominan conocidos arqueólogos en Panamá (Richard Cooke, Gladys Casimir de Brizuela, Beatriz Rovira), ocupa un horizonte arqueológico el cual es distinguido por las características particulares de sus tipos cerámicos. Sobre esto precisa la Dra. Beatriz Rovira:

"La distribución geográfica de estos estilos hablan de una homogeneidad que aún persiste en este periodo, aun cuando paralelamente va gestándose una diferenciación, a juzgar por la presencia de un estilo claramente oriental, como es la cerámica decorada con diseños en bajo relieve, fundamentalmente zoomorfos, conocidos como Relief Brown Ware. Agrega Rovira; esta cerámica tiene una amplia distribución geográfica y se le encuentra, tal como se señaló en Panamá Viejo y Playa Venado. Fuera del área de estudio, en Miraflores, Sitio del Valle de Río Bayano a unos 9 Km. de Chepo, aparece en el relleno de tumbas tardías. Tiestos correspondientes a este tipo se han observado en las localidades de las tierras bajas de Panamá Oriental. Fue colectado también en las Islas de las Perlas y en Punta Patiño, Golfo de San Miguel. En el Noroeste de Colombia, Reichel Dolmatoff reporta también esta cerámica en el Sitio de Cupica. Con una frecuencia relativa baja se registra en la Costa Arriba de Colón: Estos datos apuntan a sugerir

de un área de interacción vasta, que comprende las tierras bajas orientales de Panamá hasta el Norte de Colombia, tanto en el sector Atlántico como en el Pacífico" (Rovira 1993).

Aun a pesar de estos avances en materia arqueológica, son pocos los proyectos logrados que permitan establecer enunciados concluyentes sobre el área cultural del Gran Darién. Richard Cooke propone este espacio geográfico como un área de interacción cultural denominándole "Gran Darién". No obstante, no sólo han sido limitadas las excavaciones arqueológicas en esta área, sino que son incipientes las estrategias que tiene la arqueología panameña para poder consolidar un enfoque más holístico que permita establecer una aproximación etnohistórica para el entendimiento de estas antiguas sociedades en el Darién. Usualmente algunos investigadores proponen inferencias en torno a comparaciones de las evidencias arqueológicas y los datos etnohistóricos, pero sin los respectivos argumentos teóricos antropológicos, aún más, carentes de datos que otras disciplinas como la Antropología Física, la Genética y la Lingüística pudiesen aportar sobre el estudio del pasado de estas sociedades (Mora, 2009).

Se han hecho investigaciones arqueológicas en lugares como Bahía de Panamá y Panamá Viejo (décadas de 1920 y 1960), Playa Far Fan, Madden en 1950, la costa pacífica del Darién en 1964, La Tranquilla, Miraflores (Cooke 1976), La Costa Arriba de Colón y Cúpica, entre otros (Marshall 1949; Lothrop 1950; Harte 1950; Mitchell 1962; MacGimsey 1964; Drolet.

En particular a este proyecto, es importante señalar que su ubicación guarda aproximación con los sitios arqueológicos de Playa Venado y Palo Seco (al Sur del distrito de Arraijan, Veracruz, en la antigua Zona del Canal). En el área de Playa Venado, el aventurero Leo Biese (invitado por un grupo de aficionados norteamericanos denominado como Archaeological Society of Panama, a finales de los años 50), detectó importantes sitios arqueológicos cuya antigüedad data

aproximadamente 500 D.C. La cerámica y orfebrería muestra correspondencia con algunas de la región central y el Sinu del norte colombiano. Esta cerámica se caracteriza por sus modelados zoomorfos, incisiones geométricas y ausencia de pintura (Biese, 1964).

El grupo de cerámica (prehispánica) predominante fue la denominada Roja Lisa. Es una cerámica sencilla, probablemente utilitaria, sin decoración más que el engobe, de pasta dura y densa, y relacionada con pequeñas ollas globulares con base redondeada, boca amplia y huellas de cocción en su cara externa. La cerámica de Miraflores, procedente de tres estructuras funerarias, resultó mucho más variada. En general, se observó cerámica polícroma, utilizando negro, rojo y/o morado sobre engobe blanco o sobre la superficie natural, posiblemente del estilo Macaracas de la Región Central (900 a 100 de nuestra era), cerámica modelada con figuras de animales o casas en el cuello de las vasijas (éstas últimas similares a las encontradas en Martinambo y San Román), cerámica modelada en relieve, combinada con decoración incisa y que se ha hallado con frecuencia en Lago Madden, **Playa Venado** y Darién (*IRBW-* de Biese), cerámica con decoración incisa y excisa, que carece de modelado y cerámica bicroma en zonas, con decoración zonificada mediante incisiones y engobe que contrasta (el diseño es pintado en negro sobre engobe rojo y delineado con incisiones) (Cooke, 1973).

Concluyendo así, la cerámica que se relaciona con el desarrollo de este proyecto se ubica en el contexto arqueológico de Gran Darién. Esfera cultural en la cual se enumeran los distintos tipos cerámicos aquí descritos (Relief Incised Brown, Miraflores, Cupica).

Referente de Etnohistoria.

Las fuentes documentales donde se registraron los sucesos en el Istmo que concernieron a la Conquista Española durante los inicios del siglo XVI, son conocidas como las Crónicas y las Cartas o Relaciones y jugaron un papel importante en el control de las colonias españolas en América. Entre estos

documentos coloniales: **Historia General de las Indias** por Fernando Gonzalo de Oviedo, las cartas del militar y explorador Gaspar de Espinoza, **Las Cartas de Vasco Núñez de Balboa** y la exploración y viajes de Pascual de Andagoya, en sus excursiones por el Río Chagres y exploraciones por todo el Darién.

Aunque estas son consideradas fuentes de primera mano en la cual el explorador, cronista, militar o viajero en las cuales se dan valiosas informaciones descriptivas, no dejan de tener los sesgos de prejuicio propios de su cultura dado los etnocentrismos e imposición de conceptos eurocéntricos, políticos, religiosos e ideológicos, las cuales contaminan el dato etnohistórico si no se posee un estricto marco de referencia teórico antropológico.

Agrega la Dra. Casimir que hay algunos prejuicios en el manejo de las fuentes documentales por parte de historiadores.[1] No obstante, considero que esta apreciación no es exclusiva a investigadores de la historia sino a investigadores de otras disciplinas y es consecuencia de diversos factores en detrimento del enfoque etnohistórico adecuado: errores de traducción, uso equívoco de la toponímica, poca profundidad teórica y la ausencia material etnohistórico para investigar. Existe además una deficiencia en el manejo de la documentación etnohistórica, tal como lo plantea James Howe en una publicación titulada **Algunos Problemas No Resueltos de la Etnohistoria del Este de Panamá** publicada en la Revista Panameña de Antropología en 1977. (Mora, 2009).

Es importante aclarar lo siguiente: Aun cuando en la actual provincia de Darién (parte de Panamá hasta Chame) es entendido por los investigadores como un área cultural denominada de habla de Cueva como un mapa cultural y fue

[1] Gladys de Brizuela sostiene que en "algunos historiadores, la información referente a las sociedades indígenas, procede de los primeros registros hispanos, es vista como antecedente obligado de acontecimientos posteriores; muchas veces explicando la resistencia indígena a los hispanos como el deseo de los caciques de no perder sus privilegios o las guerras de exterminio y venta de indios, por falta de recursos alimenticios o su extinción debida a los abortos de las indias, negándose con ello a la perpetuación de su especie y a su endeble participación en el desarrollo económico de Castilla del Oro, como fuerza de trabajo de las encomiendas" (Casimir 2004:15). Si bien puede observarse cierto prejuicio en el manejo de las fuentes, creo que esto es una consecuencia ante la ausencia de trabajos etnohistóricos.

establecido así por los propios cronistas y exploradores de los registros documentales durante las primeras décadas de la llegada de los españoles (inicio del periodo de Contacto).

La historia oficial relata que los cuevas "desaparecen del Istmo" el cual fue ocupado en las postrimerías de los siglos XVII y XVIII por los grupos que avanzaron el norte de Colombia (Kunas y Emberas, Waunaan). Etnias que hasta la fecha ocupan este territorio istmeño por lo cual comparten nuestro pasado histórico.

Richard Cooke sostiene: "Los desplazamientos de los Kunas modernos en tiempos históricos han sido documentados ampliamente. Ellos no entraron en Panamá como una gran "ola migratoria" sino que aprovecharon la reorganización de los espacios y relaciones comerciales subsecuentes al despoblamiento de las tierras ocupadas durante el siglo XVI por los de "lengua Cueva". La gente que habla un idioma o idiomas chibchenses en el Darién al momento del contacto, incluyendo la costa de San Blas y el bajo río Atrato, pudieron haber sido grupos ancestrales a los actuales Cunas, en una u otra forma. Por tanto, descartar una relación histórica y social entre alguna sección de la población "Cueva" y los Cunas actuales no se considera prudente, es más, la enemistad entre Cunas y Cuevas no significa que no estuvieran emparentados cultural o biológicamente. La literatura antropológica está repleta de situaciones en las que las guerras se iban librando entre personas que pertenecen a diferentes agrupaciones culturales o aún de la propia afiliación" (Cooke, Comunicación Personal).

Antropólogos y arqueólogos coinciden en definir el tipo sociopolítico de estas sociedades de habla de Cueva como "cacicazgos". Entendiendo por supuesto el criterio de la cautela al evitar etiquetarlos como tales. Como lo señala el antropólogo Colombiano Gustavo Santos Vecino:

El arribo español de los colonizadores y navegantes (Bastidas 1501, Colón 1502) al Istmo de Panamá, marcó capital importancia al uso estratégico de esta zona marítima para el trasiego de mercancía, metales y especies. El uso del navegable Río Chagres como vía acuática alterna con el Camino de Cruces propiciaron los avances necesarios en materia económica para el mantenimiento y sostenimientos de las colonias en el Istmo de Panamá.

El fuerte, llamado Castillo de San Lorenzo, fue armado por primera vez en 1626". Prosiguiendo a Rissolo" El Castillo de San Lorenzo de Chagres pasó luego por distintas etapas: La primera fue de 1597-1599 como batería acuática, arruinada y posteriormente abandonada después de un ataque pirata en 1656. Fue remplaza por un montículo con forma de estrella y un fuerte palizado de madera sobre el risco llamado Morro. Dicho fuerte fue reconstruido como una fortaleza de tres pisos de piedra entre 1677-1680, cuando San Juan Lorenzo se levantó como un pueblo asociado en Chagres, en la década de 1680.

Por otro lado, el Dr. Alfredo Castillero (Castillero 2004) sostiene que el estudio de la cultura material de las colonias en Panamá ha tenido entre sus importantes referentes las fuentes documentales: "El segundo gran grupo documental procede de los manifiestos de embarque. Para Panamá son más detallados y abundantes procedentes de las flotas de galeones que viajaban de Sevilla a Nombre de Dios (hasta 1596) y a Portobelo (desde 1597) para la celebración de las ferias, conservados en el fondo de Contratación del Archivo General de Indias de Sevilla. Son muy completos durante la segunda mitad del siglo XVI hasta la primera década del siglo XVII, luego cada vez son más deficientes a medida que las ferias van decayendo, de hecho con grandes lagunas para el siglo XVII. La dificultad de esta información es que si bien informa sobre la mercancía que se envía a América, no distingue lo que permanece en el Istmo".

Por otra parte, el Dr. Dominique Rissolo proporciona algunas observaciones históricas de la Zona Atlántica de los siglos posteriores. En la misma refiere que un bucanero inglés llamado Lionel Wafer, quien vivió entre los nativos de Darién

(grupos antecesores de los hoy denominados Kunas o Tule) de 1680 a 1688, describió lo siguiente "en el río de Chagres, que corre hacia el Mar del Norte... en el lado Sur del mismo, no muy lejos de Panamá, está Venta de Cruces, un pequeño pueblo de hosterías y almacenes donde las mercancías son enviadas río abajo en el Chagre y son cargadas desde Panamá por mulas, ahí son embarcadas en canoas y carretas" (Rissolo*apud*en Wafer). Agrega Rissolo que el fuerte fue destruido una vez más por un punitivo asalto británico en 1740 a manos del almirante Edward Vernon. El tercer y último fuerte, construido a una década del ataque de Vernon, es la fuente de las ruinas actuales del sitio" (Rissolo 2009). Como Resultado de los ataques de Vernon se destruyeron, y quemaron el Castillo de San Lorenzo, las Casas de Aduana, y los barcos de la Guardia Costa en el Chagres. Prosiguiendo a Rissolo: El comercio ilícito disminuyó a principios del siglo XIX y terminó con la independencia del istmo en 1820.

En este periodo histórico (P. Departamental), vital importancia comercial cobró este río (Chagres) durante el descubrimiento de las minas de oro de California (1848), en la cual se anclaban los barcos de vapor en el Chagres para la continuidad del viaje hacia New York. Quedando este casi no utilizado por la innovación del Ferrocarril (1855), ya que recorría por tierra esta ruta hasta la ciudad de Panamá. Además, la relevancia estratégica militar de esta zona (Fuerte San Lorenzo Y Boca del Chagres) durante la Primera y Segunda Guerra Mundial.

Avances y actualidad en las investigaciones subacuáticas de Portobelo:

La Bahía de Portobelo arroja un caudal de información potencial del cual hasta la fecha no se han corroborado hallazgos arqueológicos subacuáticos mediante prospecciones científicas. Con todo lo aquí resumido, la historia documental sobre el trasiego comercial de la ruta marítima de Portobelo y el Chagres de los siglos XVI y XVII. Aunado a esto, es importante destacar que las actividades marítimas comerciales del Chagres S. XVIII y XIX y el escenario estratégico marítimo militar durante la Primera y Segunda Guerra Mundial, establecieron el marco de

referencia histórica para el diseño de futuras investigaciones arqueológicas que hasta la fecha han sido escasamente realizadas con rigurosidad científica.

Entre los antecedentes arqueológicos en esta zona atlántica: en octubre del 2001 se realizó una prospección sub-acuática en la cual se descubrió un navío español (S.XVI) en Playa Damas de Nombre de Dios, el cual suscitó polémicas en torno a su vinculación como una de las naves de Cristóbal Colón, dado que las fuentes históricas ubican este navío (la Vizcaína) en la Bahía de Portobelo. Están quienes excluyen su pertenencia al navegante Colón, en posición a otros: como el profesor Rafael Riuloba, quien en el año 2001 publicó su trabajo investigativo: **Los Misterios de la Vizcaína o la impugnación de la historiografía** (2001). En ésta Ruiloba efectúa una crítica de fuentes, en la cual se clarifican algunos aspectos técnicos etnohistóricos que muchos historiadores han pasado por alto: La inconsistencia toponímica utilizada por los propios cronistas y viajeros, y su tergiversación por investigadores actuales (lo cual da como consecuencia una geografía confusa del siglo XVI), la arbitrariedad de los conceptos de unidades de distancia el cual no es consecuente en muchos casos al momento de referir la ubicación toponímica en un plano cartográfico.

Sostiene Ruiloba lo siguiente: "El primer problema de la versión de los historiadores es la diversidad de fuentes. Cristobal Colón escribe diferentes versiones de su Carta de Relación del Cuarto Viaje y una de ellas es la que se publica en Venecia en 1505. (Litera Rarisima). Allí Colón escribe que abandonó una nave en Río Belén y que lo mismo hizo en Belpuerto. No da mayores explicaciones de su ubicación, no menciona distancias. Quienes crean este contexto son sus comentaristas posteriores, en particular Bartolomé de las Casas que maneja una versión temprana de la vida del Almirante escrita por Hernándo Colón". Agrega Ruiloba que "Colón escribió cuatro versiones del viaje con algunas variantes geográficas. En una dice que el mar lo devuelve a un misterioso puerto gordo, otra que lo devuelve a Nombre de Dios y Retrete y otra que lo devuelve a Portobelo". Aunado a esto, el mencionado autor señala que no habido

consistencia en la denominación de unidades de medición marítima (millas, leguas) por parte de los cronistas, dando esto lugar a que las denominaciones toponímicas o geográficas no coinciden entre sí. Lo cierto, es que la variación del nombre de Portobelo es una de las múltiples correcciones que hace De las Casas al texto colombino. Lo que pudo funcionar en este caso fue una geografía de referencia (Ruiloba 2001, lo que sugiere el autor es que ésta es una medida de aproximación al ubicar una zona geográfica. En cuyo caso particular, el navío de Colón, no se ubicaba en Portobelo, como se describe en las fuentes, sino en Nombre de Dios, por lo que propone este autor, dicho navío es correspondiente a la Vizcaína de Cristobal Colón.

Por otra parte, aunque han sido nulos los resultados científicos para este tipo de investigaciones, vale destacar que el Dr. Dominique Rissolo envió a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico en el mes de julio del 2009 su informe técnico de prospección subacuática denominado: "**Resultados de reconocimientos Arqueológicos Subacuáticos, El Río Chagres, y el Arrecife Lajas, República de Panamá.** Este trabajo está avalado por especialistas de la Arqueología Subacuática: James Delgado (PH.D) y Frederick Hanselmann, (M.A). El estudio se realizó mediante tecnología geofísica para detección y controlada visualmente mediante monitoreo subacuático. Durante la prospección sub-acuática de Rissolo se presentaron algunos inconvenientes que afectaron en cierta medida los resultados del proyecto:

"Los fuertes vientos del norte y las intensas mareas que estos provocan, impidieron que el equipo alcanzara su meta primaria: un estudio de aguas profundas a las afueras de la costa para localizar el barco a vapor Lafayette, el cual se quemó y hundió a las afueras del Chagres en 1851. El equipo se acercó a las orillas en aguas menos profundas, para proceder con un reconocimiento y evaluación de los recursos culturales sumergidos" (*Op. Cit*).

Debido a la limitada base de datos geofísica y los pocos más del área, el equipo de investigación inicialmente condujo una resonancia de la entrada del río para buscar obstrucciones y para medir las ondas del área. Buceos posteriores durante el proyecto determinaron que el fondo del área es una mezcla de arena y sedimentos de una matriz de barro/arcilla, estos corren bajo el río junto con rocas y corales de la formación del arrecife (Lajas), la orilla rocosa y una formación rocosa visible en la superficie en el área del Castillo de San Lorenzo.

Pese las dificultades suscitadas durante la prospección subacuática, esta investigación aportó datos de la cultura material (vida doméstica, tecnología militar y actividades económicas) de las colonias españolas establecidas en esta zona de constante trasiego comercial (Chagres y San Lorenzo). Y se establecieron recomendaciones para futuras investigaciones científicas en el ramo de la arqueología subacuática que se realizase en esta zona. Hasta recientemente (Nov.2010) los antropólogos Adrián Mora y Carlos Gómez efectuaron una prospección Sub-Acuática, realizando el proyecto **Portobelo Bay Yacht Club Marine**, el cual está localizado en la Bahía de Portobelo, distrito de Portobelo, provincia de Colón. El proyecto en cuestión contempla la creación de un área dispuesta para el alquiler de botes y veleros en este sector de la Bahía de Portobelo. Para ello, serán enterrados unos "tornillos" de 8 a10 pies de largo y de 35 cms. de espesor, mismos que servirán para anclar las naves. Esta investigación tuvo como objetivos: Realizar una caracterización arqueológica de nuestra zona de estudio a través de una identificación, registro y rescate de los rasgos presentes en el área, dado que ésta sería intervenida para la implementación del proyecto PortobeloBayYacht Club Marine. Identificar los rasgos arqueológicos durante el monitoreo subacuático. Comparar los datos arqueológicos obtenidos del monitoreo sub-acuático con el marco de referencia histórica adecuado a su contexto histórico cultural.

En esta investigación se desprendieron entre sus resultados: "Por otra parte, debido a las características de nuestra zona de estudio, profundidades que oscilan

entre los 2 a4 metros de profundidad, no fue necesario contar con equipos para llevar a cabo una prospección extensiva indirecta en el fondo marino tales como sonares (de barrido lateral y el penetrador o perfilador de fondos o sonar sísmico). Además, la utilización de este último en nuestro estudio era infructífera, toda vez que éste se emplea a profundidades mayores a los 10 mts. Aunado a ello, el empleo de magnetómetros para detectar materiales ferrosos en el lecho marino, al igual que el uso de todos estos aparados es muy costoso y en este caso innecesario. Por lo tanto, la prospección se llevó a cabo de manera selectiva, es decir, que se realizaron sondeos en ciertas áreas dentro de nuestra zona de estudio", durante la misma no se pudieron localizar hallazgos dadas las condiciones de la alta densidad de sedimentos: "La Bahía de Portobelo se encuentra cubierta por una gruesa capa de sedimentos, dato comprobado por los sondeos realizados, debido a los cientos de años de deposiciones producto del desagüe de dos grandes ríos (Río cascajal y Río Claro), así como de varias quebradas (entre ellas la quebrada Zanja) y un estero, es posible que éstos posean un espesor alrededor de 3 mts. o más de profundidad (Mora y Gómez 2010: 10).

COLON: DOS PERIODOS DEPARTAMENTAL Y REPUBLICANO

LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL EN EL NUEVO MUNDO AMERICANO

El ferrocarril panameño se sumó al impulso férreo que se estaba presentando en su tiempo Estados Unidos inauguró en 1830 su primer camino de hierro, Francia hizo lo mismo en 1832, Bélgica y Alemania en 1853, Rusia en 1837, y Austria en 1838. Entre 1840 y 1870 se multiplicaron por catorce la longitud de las líneas, generando la expansión de numerosas ramas de la industria.

La construcción del Ferrocarril de Panamá hace parte del fenómeno de industrialización fabril que se presentó con mayor fuerza desde el siglo XIX y que ingresó a espacios específicos donde las condiciones locales determinaron la forma de traducción y asimilación de tecnologías como la ferroviaria. Las principales causas que motivaron la construcción fueron de dos tipos, la primera: la expansión interna de los Estados Unidos de América, que ante la necesidad de

una vía de comunicación adecuada para unir sus dos costas optó por impulsar la construcción del ferrocarril por territorio panameño, optimando una ruta que había sido empleada durante varios decenios por colonizadores y aventureros.

La segunda: la expansión externa norteamericana, que buscaba consolidar su papel hegemónico en el contexto internacional, frente a tentativas inglesas y francesas de entrar a controlar la estratégica zona de paso entre el Atlántico y el Pacífico, materializando sus propósitos con los tratados Mallarino-Bidlack y Clayton-Bulwer y con el contrato que la compañía constructora, la *Panama Railroad* firmó con el gobierno de la Republica de Nueva Granada.

3. Planteamiento Metodológico de la prospección:

Se implementaron dos fases:

1. **Documentación histórica antropológica y arqueológica:** en relación con Darién o al Gran Darién y la cultural material hispánica. Estas fuentes enriquecerían teóricamente el estudio de los datos arqueológicos investigados paras futuros proyectos.

2. **Trabajo de campo:** Se implementaron estrategias de prospección superficial y sub-superficial. Equipo de trabajo: coas, palustres, 1 GPS, registro satelital en UTM WGS 84, cámara digital, piqueta de mano (sondeos), libretas de campo.

3. **Equipo y herramientas**: 1 pala coa, 1 GPS, 2 palustres, 1 cámara digital, 2 piquetas, escala, envoltorios, libretas de campo, grabadoras de voz.

4. RESULTADOS DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

El polígono del proyecto ocupa una extensión aproximada de 1000 m^2, focalizando mayor esfuerzo en el área de Impacto Directo. Es un terreno plano anegado en casi su totalidad, con una estructura existente abandonada que debe ser demolida para construir la nueva planta. El globo de terreno donde pretende desarrollarse el proyecto posee características predominantes como áreas anegadas en casi la totalidad de la superficie. El único lugar que no se anega es la superficie alrededor de la estructura abandonada porque tiene relleno de tosca y gravilla y es donde se va a construir la planta y colocar el tanque de almacenamiento de agua de la potabilizadora.

El tipo de suelo es parcialmente arcilloso oscuro. Desde el horizonte A cambiando a chocolate claro (relativamente) de 20 cm. a 50 cm. en el cual se llegó a un nivel estéril cascajoso. No se localizaron hallazgos arqueológicos.



Foto Nº 1: Vista general. Área de relleno.



Foto Nº 2: Vista general.



Foto Nº3: Vista general.



Foto Nº 4: Aplicación de sondeo.



Foto Nº 5: Vista general. Área de relleno.



Foto Nº 6: Vista general. Área anegada.



Foto Nº 7: Vista general. Área anegada



Foto Nº 8: Vista general. Área anegada.



Foto Nº 9: Vista general. Área anegada.



Foto Nº 10: Vista general. Área anegada.



Foto Nº 11: Vista general. Área de relleno.

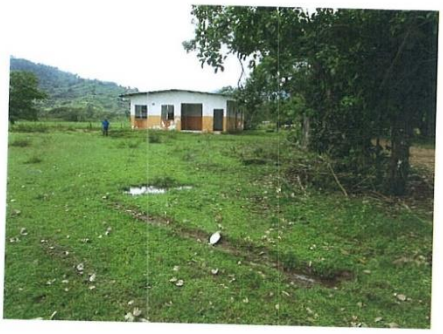


Foto Nº12: Vista general. Área de relleno.



Foto Nº 13: Vista general.



Foto Nº 14: Vista general. Área anegada.

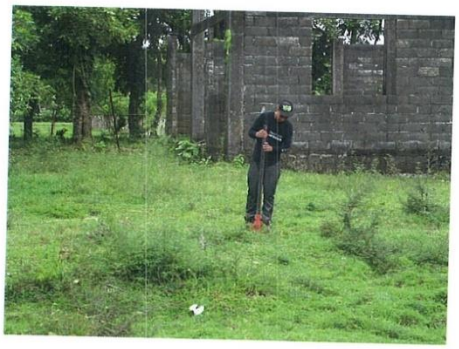


Foto Nº 15: Aplicación de sondeo.



Foto Nº 16: Vista general. Área anegada.



Foto Nº 17: Vista general. Área anegada.



Foto Nº 18: Vista general. Área anegada.



Foto Nº 19: Aplicación de sondeo.



Foto Nº 20: Vista general. Línea de tubería de conducción.



Foto Nº 21: Vista general. Línea de tubería de conducción.

A-11.0



Foto Nº 22: Aplicación de sondeo en línea de



Foto Nº 23: Aplicación de sondeo en línea de

conducción.

conducción.

A continuación, las coordenadas satelitales tomadas durante la prospección fueron las siguientes:

COORDENADAS	NOMENCLATURA	DESCRIPCION
0653111 E 1056322 N	P TANQUE 1	Sondeo Nº 1 y 2
0653134 E 1056317 N	P TANQUE 2	Sondeo Nº 3
0653143 E 1056294 N	P PLANTA 3	Sondeo Nº 4 y 5
0653167 E 1056309 N	P PLANTA FANGO 4	Sondeo Nº 6
0653177 E 1056315 N	P PLANTA FANGO 5	Sondeo Nº 7
0653169 E 1056338 N	P TANQUE 6	Sondeo Nº 8
0653166 E 1056369 N	P TANQUE FANGO 7	Sondeo Nº 9 y 10
0653148 E 1056341 N	P TANQUE 8	Sondeo Nº 11
0653131 E 1056355 N	P TANQUE FANGO 9	Sondeo Nº 12 y 13
0653099 E 1056349 N	P TANQUE 10	Sondeo Nº 14 y 15
0653111 E 1056298 N	LÍNEA 11	Sondeo Nº 16 y 17
		Sondeo Nº 18 y 19

24

COORDENADAS	NOMENCLATURA	DESCRIPCION
0653148 E 1056208 N	LÍNEA 12	
0653169 E 1056153 N	LÍNEA 13	Sondeo Nº 20
0653210 E 1056045 N	LÍNEA 14	Sondeo Nº 21 y 22
0653242 E 1056967 N	LÍNEA 15	Sondeo Nº 23 y 24

SONDEOS 1 AL 23



25



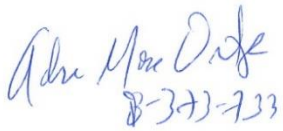
26

5. CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES

Durante la prospección arqueológica no hubo hallazgos culturales. No obstante, dada la sensibilidad arqueológica, y para prevenir cualquier tipo de afectación cultural dentro del área del polígono (tanto en área de Impacto Directo e Impacto Indirecto); se debe realizar un Plan de Monitoreo Arqueológico a fin de mitigar los impactos sobre el área del proyecto en estudio. Esta labor debe ser realizada por un antropólogo (debidamente registrado en la **Dirección Nacional de Patrimonio Histórico**), quien impartirá una charla sobre la concienciación al **Patrimonio Histórico cultural.**

Esta es una medida de mitigación avalada por la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 del 2003.** Cabe agregar, que en virtud de la **Resolución Nº 067–08 DNPH Del 10 de Julio del 2008:** Según los **Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental**; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente como a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico, dado esto el consultor arqueológico tiene la responsabilidad de entregar dicho informe a esta última instancia estatal mencionada (DNPH).

Este protocolo de informe arqueológico está avalado legalmente según la **Resolución Nº 067- 08 DNPH Del 10 de Julio del 2008:** Según los **Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental**; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente como a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico, **dado esto el consultor arqueológico tiene la responsabilidad de entregar dicho informe a esta última instancia estatal mencionada (DNPH).**



BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Biese, Leo 1964	"The Prehistoric of Panama Viejo". **Smithsonian Institute Bureau of American Ethnology**. Bulletin: 191.
Bray Warwick 1985	"Across the Darien Gap: a Colombian View of Isthmian archaeology". **Archaeology of Lower Central America** Frederick Lange W y Doris Stone New Mexico.
Casimir de Brizuela, G. 2004	**El Territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI.** Universidad de Panamá. Instituto de Estudios Nacionales (IDEN). Universidad Veracruzana.
Castillero Alfredo, et Cooke 2004	**Historia General de Panamá**. Centenario de la Republica de Panamá.
Cooke, Richard	"Informe sobre excavaciones en el Sitio CHO 3. Río

1973	Bayano". **Actas del IV Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá.** Universidad de Panamá.
Cooke Richard 1997	"Coetaneidad de metalurgia, artesanías de concha y cerámica pintada en Cerro Juan Díaz, Gran Coclé, Panamá". **Boletín Museo del Oro**. Nº 42. Enero-junio 1997. Bogotá, Colombia.
Cooke R., Carlos F. et al. 2005	**Museo Antropológico Reina Torres de Araúz** (Selección de piezas de la colección arqueológica) Instituto Nacional de Cultura. Ministerio de Economía y Finanzas. Embajada de España en Panamá. Fondo Mixto Hispano-Panameño de Cooperación. Impreso en Bogotá, Colombia Impreso en Bogotá.
Dolmatoff Reichel 1962	"Notas etnográficas sobre los indios del Chocó". **Revista Colombiana de Antropología.** Vol. IX Bogotá Colombia.
Drolet. R. Slopes 1980	**Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama.** Tesis Doctoral. University of Illinois.
Fernández Martín 1829	Colección de los viajes y descubrimientos que hicieron por mar los españoles desde finales del siglo XV. Tomo III (viages menores y de Vespucio, población en Darién) (sic). Imprenta Madrid.
Fernández de Oviedo G. 1853	**Historia Natural y General de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano**. Imprenta de la Academia de Historia Edit. José Amador de los Ríos. Madrid, España.
Howe, James 1977	"Algunos problemas no resueltos de la etnohistoria del Este de Panamá". **Revista Panameña de Antropología.** Año 2 Nº2 dic. 1977.
Martin Rincón J. 2002	"Excavaciones arqueológicas en el Parque Morelos (Panamá La Vieja)". **Arqueología de Panamá la Vieja.**

	Avances de investigación de agosto 2002. Patronato Panamá Viejo.
Mora, Adrián 2009 2018	**Estudio Preliminar Etnohistórico de las Sociedades Indígena del Este de Panamá durante el Periodo de Contacto.** (Trabajo de graduación) Universidad de Panamá. Adecuación de Tramo de Carretera Existente Palmira – Santa Isabel Colón. E.I.A. 2018
Romoli Kathleen 1987	**Los de la Lengua Cueva: los grupos indígenas del Istmo Oriental en la época de la Conquista Española.** Instituto Colombiano de Antropología e Instituto Colombiano de Cultura, Bogotá
Santos, Vecino G. 1989	**Las etnias indígenas prehispánicas y de la conquista en la región del Golfo de Urabá.**
Sigvald, Linné 1929	Darien in the past. The archaeology of Eastern Panama and North Wester Colombia. Goteborg.
Torres de Arauz, R 1977	Las Culturas Indígenas Panameñas en el momento de la conquista. **Hombre y Cultura** 3:69-96.
1972	"Informe preliminar sobre los sitios arqueológicos de Chepillo, Martinambo y Chechebre en el Distrito de Chepo. Provincia de Panamá. **Actas del II Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá.** INAC.

ANEXO

Vista Satelital Nº 1 del Proyecto denominado "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO"



Vista Satelital Nº 2 del Proyecto "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO"


Mapa sin nombre
Escribe una descripción para tu mapa.
Leyenda
P
P TANQUE FANGO 7
P TANQUE FANGO 9
P TANQUE 10
PTANQUE 8
P TANQUE 6
P TANQUE 1
P TANQUE 2
P PLANTA FANGO 5
P PLANTA FANGO 4
LINEA 11
P PLANTA 3
Google Earth
Image © 2018 CNES / Airbus
200 ft
N

Vista Satelital Nº 3 del Proyecto "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO"



35

Vista Aérea del Área del Proyecto "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO"



Mapa de Localización General del proyecto "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO"



Mapa de Localización Regional del Proyecto "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA POTABILIZADORA PAQUETE PARA EL DISTRITO DE PORTOBELO"

