

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Categoría II

PROYECTO:

**“REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE DE
SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE
COLÓN”**



PROMOTOR:

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS



ÍNDICE CONTENIDO DE ESTUDIO.

2. RESUMEN EJECUTIVO.....	12
3. INTRODUCCIÓN.....	56
4. INFORMACIÓN GENERAL	68
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.	72
6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FISICO	166
7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.	206
8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	281
9 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECIFICOS	343
10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	394
11. AJUSTE ECONOMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO FINAL.....	482
12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELOBRACIÓN DEL ESIA, FIRMA (S), RESPONSABILIDADES	508
13.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	510
14. BIBLIOGRAFÍA	513
15. ANEXOS	519

INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1. Alcance del proyecto, Carretera hacia Fuerte San Lorenzo.....	18
Cuadro 2.2. Variables ambientales y afectación en el ambiente.	23
Cuadro 2.3. Impactos identificados, según actividad a desarrollar y Programa de Manejo Ambiental aplicada para cada uno de ellos.....	38
Cuadro 5.1. Coordenadas de ubicación de estructuras del proyecto.	74
Cuadro 5.2. Coordenadas de alineamiento de la carretera existente, cada 500 metros.....	75
Cuadro 5.3. Coordenadas de polígono de autorizado para sitio de botadero y campamento.	76
Cuadro 5.4. Especificaciones rehabilitación de puentes.	95
Cuadro 5.5. Coordenadas de remoción y remplazo de tuberías.....	99
Cuadro 5.6. Coordenadas de estabilización del terreno.	104
Cuadro 5.7. Cronograma de las etapas a seguir en las fases de planificación, construcción y operación.....	108
Cuadro 5.8. Desglose de trabajos a lo largo del trayecto.	119
Cuadro 5.9. Desglose de trabajos a lo largo del trayecto.	120
Cuadro 5.10. Infraestructura pública existente en el área.	129
Cuadro 5.11. Longitud de puentes a rehabilitar.....	131
Cuadro 5.12. Coordenadas de ubicación del sitio de botadero aprobado por el Ministerio de Ambiente.	159
Cuadro 6.1. Ensayos de laboratorio realizados.	173
Cuadro 6.2. Localización de muestras ensayadas.	173
Cuadro 6.3. Resultado ensayos de granulometría, húmeda de índice de plasticidad.....	174
Cuadro 6.4. Datos del Río Arenal.	186
Cuadro 6.5. Puntos donde se rehabilitarán estructuras sobre los recursos hídricos.....	186
Cuadro 6.6. Coordenadas ubicación puntos de muestreo de calidad de agua.	188
Cuadro 6.7. Resultados del muestreo.	189
Cuadro 6.8. Resumen ubicación de los puntos y resultados de monitoreo PM10.	194

Cuadro 6.9. Resumen ubicación de los puntos y resultados de monitoreo Ruido ambiental.	195
Cuadro 6.10. Eventos de deslizamientos registrados en las provincias del país.	203
Cuadro 6.11. Eventos de deslizamientos registrados en las provincias del país.	204
Cuadro 7.1. Listado de las especies identificadas.	207
Cuadro 7.2. Resumen de las características de los sitios muestreados.	215
Cuadro 7.3. Registro de las coordenadas y la caracterización de las parcelas.	218
Cuadro 7.4. Registro de las coordenadas y la caracterización de las parcelas.	219
Cuadro 7.5. Catalogación de especies de manejo especial.	225
Cuadro 7.6. Coordenadas Área de posible afectación vegetación- Puente San Lorenzo 1.	228
Cuadro 7.7. Coordenadas Área de posible afectación vegetación- Puente San Lorenzo 2.	229
Cuadro 7.8. Coordenadas Área de afectación vegetación- Puente sobre Río Arenal.	231
Cuadro 7.9. Coordenadas Área de afectación vegetación - Puente sobre Río Las Lajas.	233
Cuadro 7.10. Coordenadas Área de afectación vegetación - Puente Buena Vista.	234
Cuadro 7.11. Coordenadas Área de afectación vegetación - Punto Crítico N°1.	236
Cuadro 7.12. Coordenadas Área de afectación vegetación – Punto Crítico N°2.	240
Cuadro 7.13. Desglose de áreas afectadas por limpieza y desarraigue vegetal.	243
Cuadro 7.14. Resumen de afectación por sector, arboles afectados, arboles a talar.	244
Cuadro 7.15. Puntos de muestreo por hábitat.	247
Cuadro 7.16. Riqueza de Especies de Fauna Determinada en el Área de Influencia Directa del Proyecto.	248
Cuadro 7.17. Lista de Mamíferos total registrados en el área de estudio.	250
Cuadro 7.18. Listado de aves total registradas en el área del proyecto.	254
Cuadro 7.19. Lista de reptiles total del área de estudio.	258
Cuadro 7.20. Lista de anfibios total del área de estudio.	261
Cuadro 7.21. Riqueza de especies de fauna reportada para los diferentes tipos de hábitat en el área de influencia directa.	263

Cuadro 7.22. Riqueza de especies de fauna reportada para los diferentes tipos de hábitat en el área de influencia directa.	268
Cuadro 7.23. Listado de Peces, Crustáceos y Moluscos para la rehabilitación de la carretera Fuerte Sherman, Provincia de Colón.	271
Cuadro 7.24. Estado de protección de los vertebrados terrestres presentes en el área de influencia del proyecto.	276
Cuadro 8.1. División política, Distritos y corregimientos de Colón.	283
Cuadro 8.2. Superficie Población y Densidad de la Población según Distrito de Colón y sus Corregimientos.	285
Cuadro 8.3. Comunidades Cercanas al Área Protegida (BPPSL) y Sitio de Ejecución del Proyecto en Estudio.	287
Cuadro 8.4. Composición de la Población Afro-Descendientes por Distrito y Corregimientos en Estudio.	288
Cuadro 8.5. Otro tipo de Población Afro-Descendientes por Distrito y Corregimientos en Estudio.	289
Cuadro 8.6. Características Básicas de las Viviendas, y su Grado de Ocupación, según Corregimientos y Sectores Urbanos en Estudio.	293
Cuadro 8.7. Sitios de interés turístico, Zona Norte área protegida.	299
Cuadro 8.8. Evaluación de los componentes del paisaje.	329
Cuadro 8.9. Caracterización de los componentes visuales básicos del paisaje.	330
Cuadro 8.10. Cálculo del potencial estético del paisaje	332
Cuadro 8.11. Pesos aplicados en el cuadro anterior	333
Cuadro 8.12. Escala de ponderación para valorar el potencial estético del paisaje	333
Cuadro 8.13. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje (BLM 1980).	334
Cuadro 8.14. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual	336
Cuadro 8.15. Resultados de la aplicación del método BLM (1980) al paisaje actual.	337
Cuadro 8.16. Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV (Yeomans, 1986).	338
Cuadro 8.17. Escala de referencia para la estimación del CAV.	339
Cuadro 9.1. Análisis de la situación ambiental previa	344

Cuadro 9.2. Actividad a desarrollar y efecto ambiental potencial. Fase de construcción...	347
Cuadro 9.3. Desglose de áreas afectadas por limpieza y desarraigue vegetal.....	363
Cuadro 9.4. Variables ambientales y su afectación en el ambiente.....	377
Cuadro 9.5. Matriz de Identificación de Impactos.....	379
Cuadro 9.6. Matriz de Identificación de Riesgos	382
Cuadro 9.7. Matriz de Evaluación de Impactos y Riesgos Ambientales	383
Cuadro 9.8. Matriz De Valorización De Impactos.....	385
Cuadro 10.1. Impactos identificados, según actividad a desarrollar y Programa de Manejo Ambiental aplicada para cada uno de ellos.....	396
Cuadro 10.2. Desglose de áreas afectadas por limpieza y desarraigue vegetal.....	413
Cuadro 10.3. Desglose de cálculo de costo por área a indemnizar.....	414
Cuadro 10.4. Programa De Seguimiento, Vigilancia Y Control Por Actividad.	441
Cuadro 10.5. Responsables del Seguimiento.	455
Cuadro 10.6. Medidas a tomar en etapa de abandono de la obra.....	478
Cuadro 10.7. Costos estimados.	479
Cuadro 11.1. valor presente del proyecto	489
Cuadro 11.2. Toneladas de CO ₂ a producir por hectárea a afectar	497
Cuadro 11.3. Costo de la Gestión Ambiental estimado	502
Cuadro 11.4. Criterios de Evaluación con Externalidades.....	505
Cuadro 11.5. Flujo de fondo neto para la evaluación económica con externalidades.....	506
Cuadro 12.1. Consultores responsables del Estudio.....	508

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Mapa de ubicación del proyecto.....	15
Figura 2.2. Ubicación del proyecto.	20
Figura 2.3. Imagen de satélite. Longitud aproximada de servidumbre pública que será rehabilitada.	24
Figura 5.1. Ubicación del polígono del Proyecto.	77
Figura 5.2. Localización Regional, escala 1:50,000, del área del proyecto	78
Figura 5.3. Sección Típica de Carretera hacia el Fuerte San Lorenzo.	122
Figura 5.4. Sección Típica de calle hacia la Marina.	122
Figura 5.5. Sección Típica de calle hacia Embarcadero.....	123
Figura 5.6. Realineamiento del puente sobre el Río Arenal.	135
Figura 5.8. Imagen satelital de la ubicación del puesto de control.....	140
Figura 5.9. Detalles de Puesto de Control.....	141
Figura 5.10. Detalles de Puesto de Control.....	143
Figura 5.11. Detalles de cerca de ciclón.	144
Figura 5.12. Vista de ruta más transitada.....	151
Figura 5.13. Rutas más transitadas al sitio del proyecto.	152
Figura 5.14. Ruta de acceso al proyecto.....	156
Figura 5.15. Ubicación del sitio de botadero.	159
Figura 6.1. Geología Regional.	168
Figura 6.2. Mapa de área de operaciones del Canal de Panamá.....	175
Figura 6.3. Plan de uso, conservación y Desarrollo del Canal según Ley 21 de 1997.....	176
Figura 6.4. Deslinde propiedad. Área Protegida.....	177
Figura 6.5. Mapa de capacidad Agrológica del proyecto.....	179
Figura 6.6. Mapa topográfico, Cartografía esc. 1: 50,000.	181
Figura 6.7. Mapa Clima Mckay.	183
Figura 6.8. Mapa Clima Köppen.....	184
Figura 6.9. Mapa hidrológico.....	187

Figura 6.10. Puntos de muestreo.....	190
Figura 6.11. Ubicación puntos de muestreo.....	194
Figura 6.12. Mapa de Amenazas Sísmica de la República de Panamá.....	197
Figura 6.13. Mapa de susceptibilidad a deslizamientos, ...	199
Figura 6.14. Plan de Gestión Integral de Riesgo de Desastre, 2011 – 2015.	200
Figura 6.15. Plan de Gestión Integral de Riesgo de Desastre, 2011 – 2015.	201
Figura 6.16. Mapa de susceptibilidad a deslizamientos.	202
Figura 6.17. Distribución del número de deslizamientos según distritos.....	203
Figura 7.1. Ubicación de las parcelas dentro del proyecto.	219
Figura 7.2. Mapa de cobertura vegetal.....	227
Figura 7.3. Polígono de afectación puente San Lorenzo 1.....	229
Figura 7.4. Polígono de afectación puente San Lorenzo 2.....	230
Figura 7.5. Plano general.....	230
Figura 7.6. Polígono de afectación puente sobre Río Arenal.....	231
Figura 7.7. Plano puente sobre Río Arenal.	232
Figura 7.8. Polígono de afectación puente sobre Río Las Lajas.	233
Figura 7.9. Polígono de afectación puente sobre Río Buena Vista.....	235
Figura 7.10. Plano de Punto Crítico N°1.	236
Figura 7.11. Vista de Punto Crítico N°1.....	237
Figura 7.12. Polígono de afectación Punto crítico N°1.	237
Figura 7.13. Secciones de los trabajos a realizar en la zona – Punto crítico N°1.	238
Figura 7.14. Plano de Punto Crítico N°2.	239
Figura 7.15. Vista de Punto Crítico N°2.....	240
Figura 7.16. Secciones de los trabajos a realizar en la zona - Punto crítico N°2.	241
Figura 7.17. Sección de carretera hacia Fuerte San Lorenzo.	243
Figura 7.18. Áreas protegidas cercanas al proyecto.	278
Figura 8.1. Uso de suelo asignado, según Plan de manejo.....	282
Figura 8.2. Mapa Ubicación Distrito de Colón.	284

Figura 8.3. Gráfico de distribución por Sexo de la Población, por Distrito y Corregimiento.	286
Figura 8.4. Población Afro-Descendientes, por Distrito y Corregimientos.	288
Figura 8.5. Otro Tipo de Población Afro-Descendientes.	289
Figura 8.6. Porcentaje de Títulos Académicos Obtenidos.	291
Figura 8.7. Senderos zona Norte área protegida.	299
Figura 8.8. Participación de los Consultados por Sexo y Grupo de Edades.	305
Figura 8.9. Nivel de Escolaridad.	306
Figura 8.10. Conocimiento sobre el Proyecto.	307
Figura 8.11. Qué opinión tiene usted sobre el desarrollo de esta obra vial.	307
Figura 8.12. Posición de los encuestados sobre el Proyecto.	308
Figura 8.13. Plano de Agustín Crame 1779, Fuerte San Lorenzo.	324
Figura 8.14. Fotografía Poblado de Chagres, 22 de febrero de 1911.	325

INDICE DE FOTOS

Foto 5.1. Estructuras a ser retiradas o reubicadas.	101
Foto.5.2. Fotografía área de la vista del Tercer puente sobre el Canal de Panamá.	152
Foto 5.3. Sitio de botadero.	160
Foto 7.1. Especies vegetales.	210
Foto 7.2. Especies vegetales.	211
Foto 7.3. Especies vegetales.	211
Foto 7.4. Vista de la vegetación colindante.	212
Foto 7.5. Vista de la vegetación - Manglar.	213
Foto 7.6. Vista de la vegetación - Gramíneas.	214
Foto 7.7. Vista del área a afectar - Punto crítico N°1.	238
Foto 7.8. Vista de las estructuras a afectar - Punto crítico N°2.	242
Foto 7.9. Vista de la búsqueda generalizada de presencia de fauna (animales, huellas, heces, rastros, marcas).	247

Foto 7.10. Evidencias de mamíferos observados.....	250
Foto 7.11. Evidencia de aves observadas.....	253
Foto 7.12. Reptiles captados en el área.....	258
Foto 7.13. Evidencias de anfibios observados	261
Foto 7.14. Punto de colecta macroinvertebrados Río San Lorenzo 1 y San Lorenzo 2	265
Foto 7.15. Punto de colecta macroinvertebrados Río Arenal	266
Foto 7.16. Punto de colecta macroinvertebrados Río Las Lajas	266
Foto 7.17. Punto de colecta macroinvertebrados Río Buena Vista.....	267
Foto 7.18. Colecta de peces con atarraya.....	268
Foto 7.19. Método de captura de invertebrados con la red mano tipo D.	270
Foto 7.20. Fotografías especies capturadas	272
Foto 8.1. Vista del área de la Marina de Sherman	298
Foto 8.2. Participación ciudadana.....	310
Foto 8.3. Momento de la Entrevista con el Subteniente José Domínguez.....	314
Foto 8.4. Imágenes que describen de algunos momentos de entrega de las notas informativas.	316

ÍNDICE CONTENIDO CAPÍTULO 2

2. RESUMEN EJECUTIVO.....	12
2.1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.....	13
2.2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD; ÁREA A DESARROLLAR Y PRESUPUESTO APROXIMADO.....	14
2.2.1. Área a desarrollar	17
2.2.2. Presupuesto aproximado.....	19
2.3. SÍNTESIS DE CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.	19
2.4. INFORMACIÓN MÁS RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.	20
2.5. BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....	24
2.6. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PREVISTAS PARA CADA TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADOS.....	34
2.6.1. Estructura del plan.....	36
2.7. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA REALIZADO.....	43
2.7.1 Plan de Participación Ciudadana	43
2.7.1.1 Etapa I: Diagnóstico y Focalización.....	44
2.7.1.2 Etapa II: Entrevistas y Encuestas	44
2.7.1.2.1 Forma de Participación Ciudadana.....	44
2.7.1.2.2 Encuesta aplicada	45
2.7.1.2.3 Información recopilada.....	45
2.8 FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS.....	48

2. RESUMEN EJECUTIVO

El presente Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, correspondiente al Proyecto denominado **"REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE DE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN"**, es presentado al Ministerio de Ambiente por el **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP)**. El presente EsIA fue confeccionado siguiendo los lineamientos establecidos por el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se deroga el Decreto Ejecutivo N° 209 de 2006, y el Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011, que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

El estudio y sus objetivos generales contemplan los posibles impactos, tanto positivos como negativos, que serán generados a causa del desarrollo de la obra, a la vez que se desarrollarán medidas que serán establecidas para la mitigación de los posibles impactos negativos derivados de la ejecución del proyecto.

Se analizaron las actividades específicas relacionadas con el proyecto en todas sus fases de desarrollo y operación, en su entorno y a nivel socioeconómico, realizándose para este fin, las inspecciones de campo, informes ambientales de la zona, encuestas informativas a la población civil, identificación de las características biológicas y físicas del área, todo como parte del levantamiento de la línea base de este estudio, llegando a la conclusión de que el desarrollo del proyecto no representa un riesgo para el equilibrio ambiental y por lo tanto es factible, siempre y cuando, el promotor cumpla con los requerimientos estipulados en el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio.

2.1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

A continuación, se presentan los datos generales del promotor del proyecto.

Nombre del proyecto:	"REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE DE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN".
Promotor:	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP).
Registro Público:	Entidad estatal (Ley No.35 de 30 de junio de 1978, modificada y adicionada por la Ley No. 11 de 27 de abril de 2006).
Representante Legal:	Rafael Sabonge
Nacionalidad:	Panameño
Cédula:	8-721-2041
Persona a contactar:	Ibrain Valderrama – Secretario General
Teléfonos:	507-9436
Correo electrónico:	ivalderrama@mop.gob.pa
Dirección:	Edificio 810, Albrook
Finca del proyecto:	Servidumbre pública
Área aproximada del proyecto:	16. 300 km de longitud total, correspondiente a 6.00 metros de ancho carretera existente y 2 metros de cunetas (1 m a cada costado), Calles secundarias (ramales) y área de afectación (desmonte y limpieza) 23,80 ha, como área total de afectación

Datos del Consultor Ambiental

Nombre de consultores:	Alvaro Brizuela	- IAR - 035-03
	Jorge Faisal Mosquera	- IRC - 018-2007
	José Rincón	- IRC – 042 -2020
	Joel Castillo	- IRC – 042 -2001

Personal de Apoyo:	Consultores Ambientales y Multiservicios, S.A.
	- Pamela Ríos Meyer
	- Roderick Gutierrez

2.2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD; ÁREA A DESARROLLAR Y PRESUPUESTO APROXIMADO.

El **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP)**, entidad estatal, representada por el Sr. Rafael Sabonge, busca desarrollar el proyecto denominado **"REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE DE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN"**, el cual deriva de la iniciativa estatal para rehabilitar la red vial de la región, a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población visitante, y así contribuir a la integración de dicha región con el resto del país. Con respecto al ámbito económico - turístico, el proyecto mejorará el acceso a áreas turísticas (Fuerte San Lorenzo), contribuyendo a la Ruta Turística de la región de Colón.

Figura 2.1. Mapa de ubicación del proyecto



Fuente: Google Earth, 2020.

El Proyecto consiste en la rehabilitación de 16.3 km de carretera hacia el Fuerte San Lorenzo en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón, iniciando desde el Tercer Puente sobre el Canal de Panamá y finalizando en el Fuerte San Lorenzo, localizado en la desembocadura del Río Chagres.

Dentro de dicho tramo de carretera, se incluye la rehabilitación de Puente San Lorenzo 1, Puente San Lorenzo 2, rehabilitación de 1 k + 100 metros de calle a sector Marina de Sherman, Diseño y Construcción de Puente sobre Río Arenal (Puente nuevo), Diseño y construcción de Punto crítico N° 1 (Drenaje) ubicado a los 13 k + 800 m, Diseño y construcción de Punto crítico N° 2 (Drenaje) ubicado a los 15 k + 400 metros de distancia, rehabilitación de Puente sobre Río Las Lajas, rehabilitación sobre Río Buena Vista, rehabilitación de 750 metros de calle a embarcadero.

Dicho proyecto fue adjudicado a la empresa Concreto Asfáltico Nacional, S.A – CONANSA por medio de la Resolución N° DIAC -AL-15-20 de 19 de febrero de 2020. Ver documento en anexos.

Dentro de la rehabilitación de la carretera e infraestructura asociada al proyecto, la cual fue descrita en el párrafo anterior, el contratista debe contemplar lo siguiente:

- Habilitación de un (1) Puesto de control para la Policía Nacional, ubicado en la estación 7 k + 200 metros.
- Reposición de cerca ciclón localizada en la entrada hacia la marina de Sherman, la cual se encuentra deteriorada (aproximadamente en la estación 8 k + 000 m.).
- Habilitación temporal de caseta de inspección para el proyecto
- Rehabilitación de una (1) Parada de bus (resanes de concreto y pintura), ubicada en la estación 7 k+180 m.
- Tala de árboles que entorpezcan con el proyecto.
- Demolición, remoción y reubicación de estructuras que presenten obstrucción al proyecto, en caso de ser necesario.
- Movimiento de tierra y nivelación. (Cortes, rellenos pertinentes y necesarios para la ejecución de la obra de acuerdo con el levantamiento topográfico).
- Proyección final del alineamiento de las calles y cunetas, de acuerdo con los estudios y levantamientos de agrimensura, cumpliendo con la sección de calles aprobadas por el Ministerio de Obras Públicas y planos adjuntos.
- Sistema pluvial, drenajes, tubos de hormigón, canales o cunetas pavimentadas, según diseños aprobados por el Ministerio de Obras Públicas.
- Incluir líneas y marcas para el control de tránsito.
- Construir barreras protectoras en las áreas colindantes con las quebradas, y ríos colindantes.

- Reubicación de sistemas públicos, como postes de luz, comunicaciones, agua potable, sanitarias y todo aquel servicio que pueda verse afectado por el proyecto.
- Construcción de zampeado con mortero en las salidas de los tubos. Cabezales para tubos de drenajes.
- Incluir seguridad vial (letreros de advertencia de trabajos, peligro, entre otros).

2.2.1. Área a desarrollar

Actualmente la carretera que dirige hacia el Fuerte San Lorenzo inicia en el Tercer Puente sobre el Canal de Panamá (Punto 1: 616066.83 E; 1028428.13 N); corresponde a una vía asfaltada de 2 carriles, perteneciente a servidumbre pública que oscila entre 6.00 y 9.00 metros de ancho, la misma conduce hacia la antigua base militar de Sherman, pasando por áreas de bosque tropical húmedo, perteneciente al Área Protegida San Lorenzo, hasta llegar al área del Castillo o Fuerte de San Lorenzo.

El proyecto pretende, mejorar las condiciones actuales de la vía principal hacia el Fuerte de San Lorenzo y calles aledañas (ramales) hacia la Marina de Sherman y el

Embarcadero colindante al Río Chagres. La rehabilitación de la vía contempla carpeta de hormigón asfáltico para uso vial, 16 k + 300 metros de carretera, por 8.00 metros de ancho, correspondientes a 6.00 m de carpeta de hormigón y 2.00 m de cunetas (130,400 m²) y rehabilitación de 1 k + 850 metros de calles aledañas (ramales), por 6.50 metros de ancho promedio (12,025 m²). Ver detalles de secciones típicas.

A su vez, el proyecto incluye otras estructuras, las cuales se desglosan a continuación.

Cuadro 2.1. Alcance del proyecto, Carretera hacia Fuerte San Lorenzo.

Estación	Coordenadas		Observación
0 k + 000	616166.83 m E	1028428.13 m N	Inicio de Vía. Tercer Puente sobre el Canal de Panamá.
5 k + 300	615175.00 m E	1033231.00 m N	Rehabilitación Puente San Lorenzo N° 1
5 k + 600	615238.00m E	1033499.00m N	Rehabilitación Puente San Lorenzo N° 2
8 k + 600	614839.86 m E	1035029.98 m N	Inicio de tramo – Calle hacia Marina de Sherman (1 k + 100 metros).
	615221.16 m E	1035942.02 m N	Fin de tramo – Calle hacia Marina de Sherman
9 k + 500	613693.00 m E	1034881.00 m N	Puente sobre Río Arenal (Puente Nuevo) 45 metros de largo.
13 k + 800	611534.61 m E	1032074.52 m N	Diseño y construcción Punto Crítico N°1.
15 k +400	610505.80 m E	1031197.49 m N	Diseño y construcción Punto Crítico N°1.
15 k + 500	610425.00 m E	1031149.00 m N	Rehabilitación Puente Las Lajas – 37.10 metros de largo.
15 k+ 900	610219.65 m E	1030847.09 m N	Inicio de tramo. Rehabilitación calle a Embarcadero- 750 metros.
	609837.64 m E	1030200.09 m N	Fin de tramo – Calle hacia Embarcadero
16 k + 300	609738.37 m E	1030711.54 m N	Fin del proyecto

Fuente: Especificaciones Técnicas Licitación.

El área total del proyecto es de 238,015 m² (23.80 ha), de las cuales 142,425 m² (14.24 ha) corresponde a la calzada existente de la carretera principal al Fuerte San Lorenzo y ramales hacia la marina y embarcadero, actualmente dicha carretera existente se encuentra asfaltada, pero en mal estado, por lo cual su pavimento debe ser reemplazado. Esta superficie de reemplazo de pavimento no será afectada más de lo que existe actualmente.

El área de afectación, producto de la construcción del proyecto, corresponde a 95,590.00 m² (9.55 ha) las cuales se desglosan de la siguiente forma:

- Área de afectación por desmonte y limpieza – servidumbre carretera (65,200 m² – 6.52 ha).
- Área de afectación por desmonte y limpieza – servidumbre ramales (3,700 m²- 0.37 ha)
- Área de botadero (Gramíneas y sotobosque) (800 m²- 0.08 ha).
- Área de afectación a manglar (4,547.20 m²- 0.45 ha)
- Área de afectación a Bosque Secundario Intermedio (11,822.94 m²- 1.18 ha)
- Área de afectación Bosque Secundario Maduro (9,520.00 m²- 0.95 ha)

Las áreas desglosadas y que se verán afectadas, se encuentran ubicadas en el borde de la servidumbre publica actual, además de aguas arriba y debajo de cada puente a rehabilitar. Dicha vegetación que afecte en la construcción debe ser talada, para cumplir con las especificaciones técnicas.

2.2.2. Presupuesto aproximado.

Según lo señalado en la Orden de Proceder DM-DIAC-3033-2020 del 2 de octubre de 2020, el proyecto ha sido refrendado por un monto global de B/. **9,205,948.17** (nueve millones doscientos cinco mil novecientos cuarenta y ocho con 17/100), para la fase de construcción y mantenimiento del proyecto por un periodo de 36 meses, a partir de la finalización de la etapa de construcción de la rehabilitación.

2.3. SÍNTESIS DE CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

El proyecto se encuentra ubicado en el Corregimiento de Cristóbal, Distrito de Colón, provincia de Colón, a una distancia aproximada de 8 km de distancia del acceso principal a la ciudad de Colón (Sector de Cuatro Altos), cruzando por el Tercer Puente sobre el Canal de Panamá.

Desde la ciudad atlántica (Colón), se toma la carretera que va hacia las áreas revertidas, cruzando por el Tercer Puente sobre el Canal de Panamá. Al cruzar dicho

puente, se debe seguir la vía hacia el costado derecho, que conduce hacia la antigua base militar de Sherman y posteriormente hasta llegar al Fuerte San Lorenzo. El recorrido total es de 16 k + 300 m. aproximadamente.

El área forma parte del Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo, el cual se encuentra bajo el cuidado del Ministerio de Ambiente, quien se encarga de su mantenimiento y conservación como área protegida.

Figura 2.2. Ubicación del proyecto.



Fuente: Google Earth

2.4. INFORMACIÓN MÁS RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

El estado actual del medio en que se desarrolla el proyecto se ve afectado por la interacción entre los diferentes componentes ambientales, principalmente por la intervención humana.

El área específica del proyecto, debido a sus características actuales, evidencia que ha sido intervenida con anterioridad, se observan zonas con pérdida de capa vegetal (gramíneas), por la construcción y mantenimiento de la actual carretera de acceso, otras zonas ocupadas por árboles en borde de la servidumbre vial, los cuales pertenecen a la estructura de bosque en áreas de influencia directa del proyecto, bosque secundario intermedio y maduro en cercanía de los recursos hídricos observados en la ruta del proyecto, a su vez en un área específica, se identifican especies de manglar, las cuales se verán afectadas por la limpieza del cauce.

La calle de acceso existente hacia la marina de Sherman, (antigua base militar) y por ende al Fuerte San Lorenzo, corresponde a una servidumbre pública asfaltada de 2 carriles, la cual se encuentra en precarias condiciones. Esta área desde el año 1953 hasta 1999 fue usada para entrenamiento en selva por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos y el Fuerte Sherman fue la sede del Batallón de Entrenamiento de Operaciones en Selva.

La vegetación de borde de la servidumbre pública será afectada en los tramos más angostos, la cual deberá ser removida para cumplir con el ancho especificado por el Ministerio de obras públicas, el cual corresponde a 6 metros de ancho de carpeta de hormigón asfáltico más cunetas pavimentadas, éstas serán limpiadas y se deberá construir nuevas donde se requiera. El total del ancho de la vía a rehabilitar es de 8.00 metros aproximadamente con cunetas incluidas. Ver planos de Secciones Típicas en anexos.

Para la rehabilitación de la carretera y construcción de puentes, es necesario la realización de las siguientes actividades:

Actividad I: Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y contratación de personal.

Actividad II: Desbroce, tala y limpieza vegetal.

Actividad III: Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto.

Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación.

Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas.

Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (Calles y Puentes).

Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos

Actividad VIII. Construcción de enrocados, taludes en áreas identificadas con probables condiciones inestables.

Actividad IX. Control de tránsito y seguridad vial.

Actividad X. Limpieza General.

Actividad XI. Revegetación / Reforestación áreas afectadas

El proyecto contempla la tala de algunos árboles y el desarraigue de la vegetación herbácea, presente dentro de la servidumbre pública y que interfiera con el desarrollo del proyecto. Dicha eliminación de la vegetación será realizada posterior a la inspección por parte de funcionarios de Mi Ambiente y el pago de su respectiva indemnización ecológica.

Las variables ambientales que serán afectadas durante la etapa de construcción del proyecto son suelo, aire, agua, vegetación y variable social.

La variable socioeconómica, presenta una afectación positiva por la generación de empleos, el mejoramiento de la economía del sector por la venta de insumos y prestación de servicios, mejoramiento de la conectividad entre las localidades, mejoramiento del sector turismo.

A continuación, se presenta un cuadro de las variables ambientales y afectaciones en el ambiente.

Cuadro 2.2. Variables ambientales y afectación en el ambiente.

Variable	Afectación
Social	• Generación de empleos • Mejoras en la economía local y regional • Mejoramiento en la conectividad entre entre sitios de interés turísticos. • Generación de desechos • Molestias a la población visitante. • Alteración temporal del tránsito vehicular • Riesgos de accidentes derivados de actividades laborales
Agua	• Afectación y alteración temporal de la calidad del agua superficial del recurso hídrico colindante.
Aire	• Incremento temporal de los niveles de ruido • Alteración temporal de la calidad del aire.
Suelo	• Erosión y escurrimiento superficial. • Riesgo de contaminación del suelo por derrame de combustible o aceite.
Flora	• Pérdida de la vegetación
Fauna	• Perturbación temporal de la fauna silvestre. • Riesgo de caza y atropello de especies de fauna silvestre.
Arqueología	• Riesgo de afectación de sitios arqueológicos desconocidos.

Fuente: CAM, S.A. para este Estudio.

Figura 2.3. Imagen de satélite. Longitud aproximada de servidumbre pública que será rehabilitada.



Fuente: Google Maps

2.5. BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

La ejecución del proyecto "REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN", generará impactos positivos y negativos al ambiente, los cuales pueden ser mitigados y controlados.

A continuación, se describen los impactos positivos y negativos generados por el proyecto sobre el ambiente.

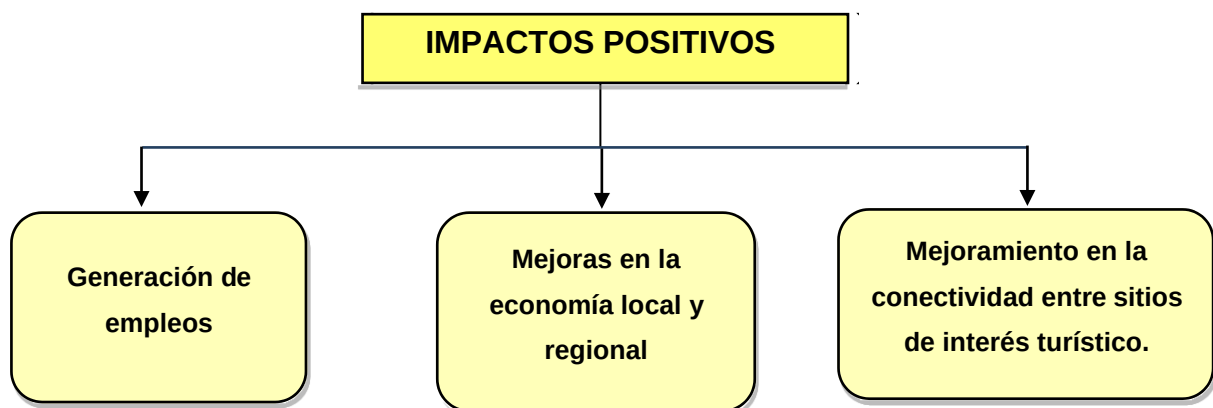
- Generación de empleos
- Mejoras en la economía local y regional

- Mejoramiento en la conectividad entre sitios de interés turístico.
- Molestia temporal a la población visitante.
- Generación de desechos.
- Incremento temporal en los niveles de ruido.
- Alteración temporal de la calidad del aire.
- Erosión y escurrimiento superficial.
- Afectación y alteración temporal de la calidad de agua superficial de los recursos hídricos colindantes.
- Pérdida de vegetación.
- Perturbación temporal de la fauna silvestre.
- Alteración temporal de tránsito vehicular.

Los riesgos identificados en el proyecto son:

- Riesgos de accidentes derivados de actividades laborales.
- Riesgo de afectación y alteración de la calidad de agua superficial de fuentes hídricas colindantes.
- Riesgo de caza y atropello de especies silvestres.
- Riesgo de afectación a sitios arqueológicos.

El presente diagrama de red muestra los impactos positivos identificados en la etapa de construcción y operación del proyecto. Estos impactos son los siguientes:



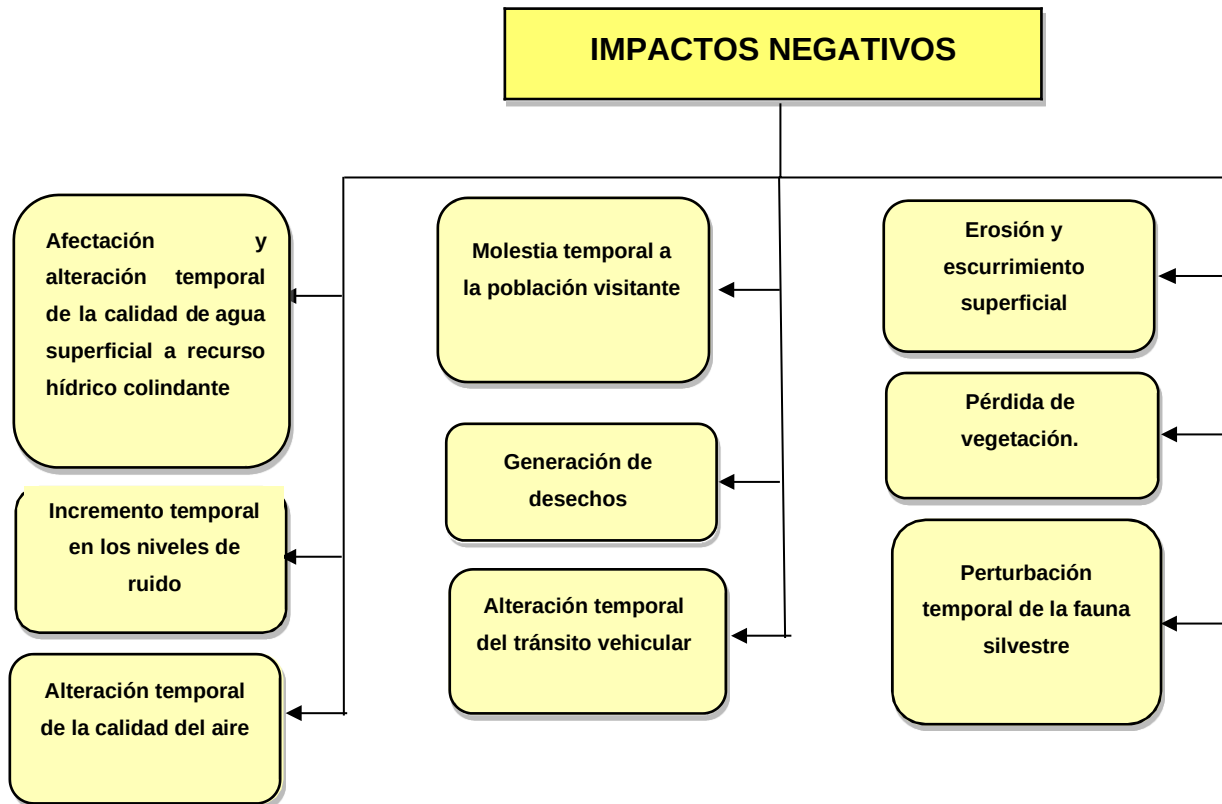
Generación de empleos: Generación de nuevas fuentes de empleos temporales y permanentes. Durante la etapa de construcción y operación del proyecto se pretende generar una plaza de trabajo que haciende en forma directa a unos 220 trabajadores como máximo y un mínimo de 21 trabajadores, según el flujo de personal, por actividades a desarrollar durante la obra.

De forma indirecta se contempla un promedio de 110 trabajadores, los cuales están asociados al personal de empresas que puedan de forma indirecta prestar servicios en la obra. Entre los cuales se contratará mano de obra calificada y no calificada, local y de otras provincias según la demanda

Mejoras en la economía local y regional: En la etapa de construcción se contempla la compra de materiales de construcción, como también el alquiler y compra de equipo como lo es motoniveladoras, retroexcavadoras, compactadoras, entre otros, representando un ingreso a la economía local. También el comercio local se verá beneficiado económicamente por la demanda de transporte, alimento y servicios básicos que los mismos trabajadores de la obra demandarán, durante la etapa de construcción del proyecto.

Mejoramiento en la conectividad entre sitios de interés turístico: Actualmente la carretera de acceso al área de Marina de Sherman y Fuerte San Lorenzo, se encuentra en malas condiciones, lo que dificulta el acceso a dichos sitios de interés turístico. El mejoramiento de dicha ruta de acceso fomentaría un mayor número de visitantes, lo que contribuiría en el sector turístico del país. A su vez, al tener un mejoramiento en el acceso principal a los sitios de interés turístico, contribuye a la disminución de accidentes de tránsito en la ruta, permite que la vía se torne más segura para transitar, permitiendo un tránsito continuo y seguro.

El presente diagrama de red muestra los impactos negativos identificados en la etapa de construcción y operación del proyecto. Estos impactos son los siguientes:



Molestia temporal a la población visitante al proyecto: Todo proyecto para ser construido debe contemplar ciertas actividades que pueden causar malestar o ciertas molestias a la población, pero son actividades que no se pueden obviar o no desarrollar, como es el caso del desplazamiento de maquinaria, equipo e insumos, los cuales deberán ser trasladados por maquinaria pesada y vehículos acondicionados, usando las rutas principales o caminos existentes los cuales pasan generalmente por sitios de carácter urbano.

A su vez a la actividad de movimiento de equipos, se suma la presencia de personal de trabajo, como obreros, ingenieros entre otros que laborarán en el proyecto y su presencia puede ocasionar inconvenientes a las personas que transitan por la ruta.

Estas situaciones pueden ocasionar cierto malestar, nerviosismo o inseguridad al visitante, la cual, sino está bien informado de que se trata el proyecto, genera cierto rechazo.

Durante la etapa de construcción, en donde se requerirá hacer movimiento de tierra y nivelación, causará ciertas molestias por el aumento de polvo temporal, aumento de ruido que afectará a la fauna local. Cabe resaltar también la presencia de equipo pesado movilizándose por las carreteras principales (desde la ciudad de Colón o ciudad de Panamá), y que podría también causar molestias a los usuarios que transitan por estas vías. Se espera que para la finalización de la etapa de construcción esta afectación se vea disminuida.

En la etapa de operación disminuirán las molestias por el paso de vehículos pesados, y sólo se podrá observar vehículos livianos de los mismos visitantes, que tendrán una vía más expedita para llegar a disfrutar.

Generación de desechos: La generación de desechos sólidos y líquidos durante el transcurso de la etapa de construcción serán los siguientes:

- Residuos de materiales de construcción.
- Desechos sólidos provenientes de los trabajadores como lo son los restos de comida, papel, latas entre otros.
- Generación de residuos líquidos provenientes del uso de las letrinas portátiles en su etapa de construcción.

Los desechos provenientes de las actividades de construcción serán proporcionales a la cantidad de material que se utilice y el personal que trabaje en la obra. En esta etapa se generarán desechos comunes orgánicos e inorgánicos, sólidos y líquidos provenientes de los mismos trabajadores, así como también aquellos inherentes al proyecto como caliche, retazos de madera, trozos de acero o hierro, entre otros.

El aumento de los desechos es típico en cualquier proyecto constructivo, y por lo tanto no generará impactos significativos, porque los desechos se llevarán directamente al

vertedero designado por la Autoridad correspondiente, previa autorización. Esto tiene la finalidad de evitar la propagación de enfermedades, aparición de vectores sanitarios.

A su vez, como el proyecto corresponde a una rehabilitación de carretera, rehabilitación de puntos críticos, rehabilitación de puentes existentes y construcción de un puente nuevo. Estos desechos generados se verán disminuidos en la etapa de operación, en donde la responsabilidad será de los mismos usuarios de la vía, de evitar verter desechos por el camino. En el caso de desechos líquidos, también disminuirán, ya que se retirarán las letrinas portátiles una vez finalice la construcción.

Afectación y alteración temporal de la calidad del agua superficial: Producto de las actividades de movimiento de tierra, construcción de drenajes, nivelación de la carretera y perforaciones de fundaciones del puente sobre el Río Arenal, se generará posiblemente arrastre de sedimento por efecto de escurrimiento superficial el cual puede aumentar en época lluviosa.

Durante las etapas del proyecto, este evento puede estar siempre presente, más si existe un alto flujo vehicular, de maquinaria y equipo a usar para las excavaciones, nivelación del terreno, limpieza y desbroce, ya que en todas ellas se debe usar maquinaria.

En la etapa de operación del proyecto, es poco probable que ocurra arrastre de sedimentos hacia el cauce de los recursos hídricos presentes en la ruta, producto de la rehabilitación de la carretera.

Incremento temporal de los niveles de ruido: Se estima que el proyecto puede contribuir con un ruido temporal en el ambiente, durante la etapa de construcción del proyecto, en especial durante las actividades de limpieza inicial (tala, desbroce, demolición de estructuras viales existentes, entre otros), instalación de equipo, preparación del terreno y la construcción de las obras civiles, a su vez por la utilización de equipos, maquinarias y camiones que operarán durante las diferentes etapas del proyecto, este impacto se considera como no significativo, por tratarse de un impacto

de tipo temporal, que se verá disminuido en su totalidad una vez finalizada la etapa de construcción.

Alteración temporal de la calidad del aire: Los impactos generados por polvo en suspensión y gases producto de los trabajos propios de la construcción y circulación de camiones y maquinaria pesada, se limitan principalmente a la etapa de construcción, principalmente en época seca, e irán disminuyendo significativamente durante la etapa de operación del proyecto.

La realización del proyecto, generarán un aumento temporal en los niveles de polvo, y el aumento de los niveles de gases producto de la combustión de vehículos a motor, debido a lo siguiente:

- Tala y limpieza de la vegetación existente que sea necesaria remover y que entorpezca el desarrollo del proyecto en cualquiera de sus actividades.
- Movimiento de tierra y nivelación, que producirá la dispersión de partículas de tierra y polvo, esto se incrementará si la construcción se realiza en época seca.
- Circulación de camiones y equipo pesado, combustión de los motores de maquinaria o equipo pesado y camiones, operando en las diferentes etapas de la construcción.
- Proyección final de lineamiento de la carretera y cunetas, puentes, barreras de contención, sistemas pluviales, drenajes, entre otros.
- Construcción de puente nuevo sobre el Río Arenal.
- Rehabilitación de puente San Lorenzo 1 y 2, puente sobre Río Las Lajas, puente sobre Río Buena Vista.
- Rehabilitación de calle hacia Marina de Sherman y Embarcadero.
- Construcción de drenajes en Punto crítico 1 y 2.
- Limpieza final, retiro de basura y materiales de construcción.

Debido a que actualmente la carretera pasa por algunos sectores a pocos metros de la costa y de algunos ríos, es necesario mantener controlado los trabajos de nivelación de terreno, para agilizar los trabajos de enrocado.

En la etapa de operación del proyecto, la generación de emisiones de gases al ambiente se verá disminuida, y sólo se verá reflejada por la circulación de vehículos de los turistas.

Erosión y escorrentía superficial: Durante la etapa de construcción, específicamente durante las actividades de movimiento de tierra, nivelación y construcción de la infraestructura proyectada a lo largo de la rehabilitación de la carretera, es probable que se genere erosión y el desplazamiento de material por efecto de agua superficial o por gravedad hacia las áreas más bajas. Aunque este efecto es considerado como un impacto, este no será significativo si se trabaja de forma adecuada durante la construcción del proyecto. De igual forma, por las condiciones climatológicas del área, es necesario tomar ciertas medidas, sobre todo en la construcción de estructuras cercanas a las fuentes hídricas.

Los impactos de erosión y sedimentación se darán, únicamente durante el movimiento de tierra para la nivelación de las áreas en donde se rehabilitará la carretera (puntos críticos 1 y 2) y la construcción del puente sobre el Río Arenal, este impacto durante la construcción se dará especialmente en el inicio de la etapa, anticipándose una estabilización hacia el final de la construcción, que perdurará durante toda la etapa de operación del proyecto.

La erosión y escorrentía superficial, puede verse disminuida si se aplica adecuadamente el Programa de control de erosión, descrito en el Plan de Manejo Ambiental. Durante la etapa de operación, no se espera que ocurra desplazamiento de material o procesos erosivos, ya que el área se encontrará en su mayor superficie pavimentada y con taludes (enrocado) en las áreas que se hayan identificado como de suelo inestable.

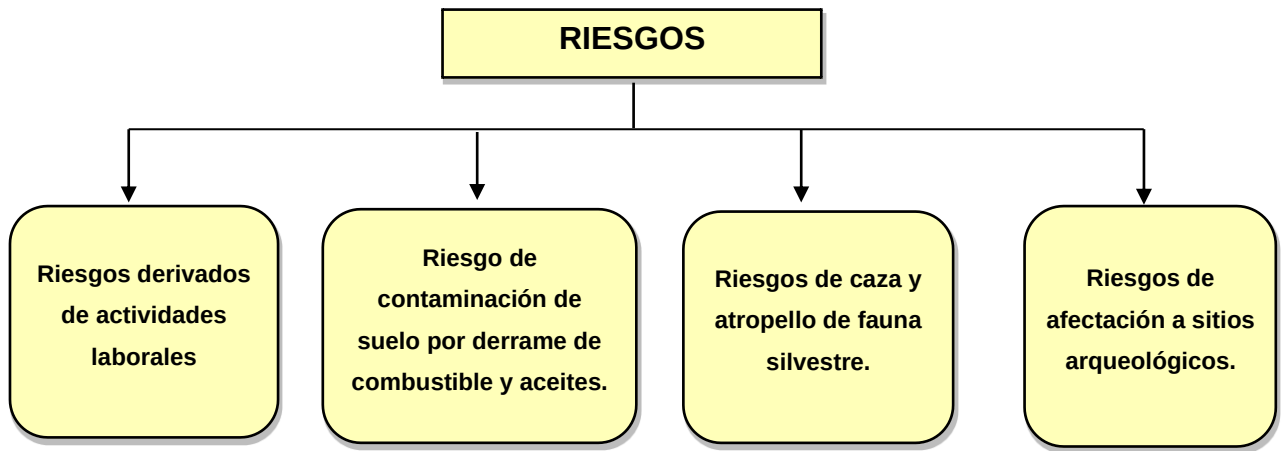
Pérdida de vegetación: Para la construcción del proyecto se requiere realizar actividades de nivelación del terreno en áreas que sea necesario rehabilitar las obras civiles (carretera y puentes), por ende, previo a ésta acción se eliminará la vegetación existente dentro de la servidumbre pública y que afecte en el cumplimiento del ancho de la vía, la cual corresponde a herbáceas, rastrojo y árboles de bosque secundario intermedio o maduro, que afecten el desarrollo de la estructura diseñada o árboles de borde de galería que puedan afectar la construcción del puente en especial en la actividad de estabilización de taludes, hormigonado, cimentaciones del mismo o limpieza del cauce aguas arriba y abajo del cada puente a rehabilitar.

Una vez finalizadas las etapas de construcción de obras civiles y estructuras (puentes), se prevé la revegetación de las áreas que hayan sido intervenidas, cumpliendo con el Pliego de cargos y Especificaciones ambientales.

Perturbación de la fauna silvestre: Durante la etapa de construcción, las actividades del movimiento de tierra, tala y desmonte de la vegetación, contribuirán una alteración para las especies de fauna que circulan por el área, permitiendo que algunos ejemplares de fauna silvestre migren o se movilicen hacia otros sectores. Los animales de poca movilidad pueden ser heridos, maltratados, o ser asustados por el movimiento de equipo pesado.

Alteración temporal del tránsito vehicular: Durante los trabajos de preparación del terreno, movimiento de tierra, obras civiles, será necesario cerrar de forma temporal, un carril de la carretera que dirige al Fuerte San Lorenzo, con previa señalización de letreros, banderilleros, luces nocturnas entre otros, lo cual causará alteración del paso de los vehículos que transitan por la vía. En algunos casos como los trabajos de rehabilitación de los puentes, será necesario cerrar la vía por ambos carriles, previa información de horarios de trabajos.

Los riesgos identificados durante las etapas de construcción y operación del proyecto son:



Riesgos derivados de actividades laborales: Uno de los mayores índices de riesgos de accidentes son las actividades que pueden generar el manejo de maquinaria pesada y trabajos en altura. Las áreas más susceptibles y vulnerables a tener accidentes son también las caídas a distinto y al mismo nivel, así como el punzonamiento.

Estos accidentes pueden tener diferentes causas, entre las más comunes se encuentran, la inexistencia de implementos de protección, falta o mal uso de la línea de vida, sustancias resbaladizas en áreas de circulación, correr en el área de trabajo, movilizarse o descansar sobre barandillas, falta de orden en cuanto a materiales y falta de experiencia en el manejo de maquinarias o equipo pesado, entre otros.

Riesgo de contaminación de suelo por derrame de combustible y aceites: Producto de las operaciones de la maquinaria y vehículos en el área del proyecto, es posible que ocurran fugas o escape de aceites o combustible, como resultado de un desperfecto mecánico o inadecuada operación de los equipos.

Riesgo de caza y atropello de fauna silvestre: Durante toda la fase de construcción y operación existe el riesgo de atropello o captura de especies de fauna silvestre por parte de los trabajadores, visitantes y contratistas que laboran el proyecto, es posible que algunas especies pasen por las vías o sea atrapadas como fuente de comida. También existe el riesgo de afectación de especímenes de fauna que puedan ser considerados como peligrosos o simplemente desagradables, a los que las personas

pueden matar o herir por falta de conocimientos o por simple crueldad. También existe el riesgo de que mientras se trabajen en el área, animales huyan hacia áreas aledañas y sean atropellados

Riesgo de afectación a sitios arqueológicos: El proyecto se encuentra dentro del área protegida denominada Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo (BPPPSL), declarada como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en el año 1980, el cual contiene atributos históricos - culturales como el Canal Francés y el Castillo de San Lorenzo Real de Chagres, relacionados al patrimonio arqueológico monumental de Panamá.

Siempre habrá una posibilidad de que ocurra algún hallazgo fortuito que testimonie actividades antrópicas de la época prehispánica. En el remoto caso de que ello ocurriera, se deberá proceder con un Plan de Prevención de Riesgo y Plan de Contingencia.

2.6. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PREVISTAS PARA CADA TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADOS.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), desarrollado en el presente estudio, plantea una serie de acciones que serán implementadas durante la construcción de la carretera y puente, con el objetivo general de prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales adversos, identificados y evaluados en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Estas medidas se presentan atendiendo el grado de afectación sobre los diferentes componentes ambientales encontrados en el área de influencia del proyecto:

Actividad I: Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y contratación de personal.

Actividad II: Desbroce y tala de árboles.

Actividad III: Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto.

Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación.

Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas.

Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (Calle y puentes).

Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos.

Actividad VIII. Construcción de talud en áreas identificadas con probables condiciones de suelos, rellenos y taludes inestables.

Actividad IX. Control de tránsito y seguridad vial.

Actividad X. Limpieza General.

Actividad XI Revegetación / Reforestación áreas afectadas

Estas medidas se presentan atendiendo el grado de afectación sobre los diferentes componentes ambientales encontrados en el área de influencia del proyecto, generados por las actividades de construcción y operación del mismo. Algunas de estas medidas son complementarias entre sí, siempre y cuando se reúnan las condiciones ideales para su aplicabilidad.

2.6.1. Estructura del plan

Con la finalidad de establecer un plan organizado y fácil de desarrollar, el presente PMA se ha estructurado en diferentes planes de acción, que incluyen objetivos, alcances, responsables, impactos atendidos, estrategias, indicadores de monitoreo, cronograma de ejecución, costos de acciones y medidas a ejecutar, como se especificará a medida que se desarrolla el mismo. Los planes presentes en el PMA son los siguientes:

- **Plan de Mitigación:** El plan de mitigación forma parte integral del PMA. Este contempla las diferentes medidas de aplicación para disminuir o atenuar los impactos directos e indirectos generados por la construcción u operación del proyecto. Este plan surge de los impactos identificados, evaluados y sus matrices, donde se analizaron los diferentes factores ambientales que van a ser afectados por el desarrollo del proyecto. Con esta evaluación se elabora el presente plan de forma objetiva y presentando medidas correctivas para cada impacto generado por el proyecto.
- **Plan de Prevención:** La incidencia de los diferentes tipos de riesgos de accidentes depende del tipo de obra, de la fase de obra, de los materiales empleados, del equipo y la maquinaria utilizados.

El mayor índice de riesgos de accidentes por etapas de construcción y operación, se produce en el manejo de maquinaria pesada, por lo tanto, es importante determinar este plan describiendo una matriz, con las causas y las medidas preventivas a aplicar.

Dentro de los Planes y programas de prevención se encuentran los siguientes:

- Plan de prevención de accidentes laborales
- Plan de prevención de riesgo en arqueología.
- Plan de salud y seguridad ocupacional.
- Plan de mitigación para evitar atropello o la captura de fauna silvestre.

- **Plan de Contingencia:** Por la actividad de construcción, se ha planificado un Plan de contingencia, para enfrentar eventualidades en el caso de que llegue a ocurrir un accidente laboral o encontrar algún vestigio arqueológico. Este plan, define las responsabilidades, establece una organización de respuesta rápida ante una eventualidad y provee información básica sobre las acciones a seguir.
- **Plan de Seguimiento, Vigilancia y Control:** El programa de seguimiento, vigilancia y control representa un aspecto complementario en el proceso de evaluación y planificación ambiental. Para el seguimiento de los proyectos en general, se emplean instrumentos, tales como inspección y monitoreo para determinar la manifestación de los efectos ambientales identificados durante la evaluación ambiental, al igual que la implementación de las medidas diseñadas y la efectividad o no de las mismas.

En general el monitoreo es el instrumento mediante el cual se establece la conexión entre lo pronosticado y planeado durante el presente Estudio de Impacto Ambiental, con lo realmente acontecido e implementado en las actividades realizadas durante las etapas de construcción del proyecto.

Los objetivos principales de este plan son los siguientes:

- Monitorear y dar seguimiento al cumplimiento de las medidas impuestas por los planes de acción presentados en el presente Estudio de Impacto Ambiental.
- Vigilar los efectos de cambio de la calidad ambiental debido a las actividades impactantes durante la etapa de construcción y operación del proyecto.
- Controlar los riesgos de accidentes laborales.
- Comprobar la eficiencia de las medidas implementadas.

A continuación, se detallan, los impactos negativos y riesgos ambientales identificados, los cuales requerirán de programas de mitigación, compensación, y/o planes de prevención y contingencia.

Cuadro 2.3. Impactos identificados, según actividad a desarrollar y Programa de Manejo Ambiental aplicada para cada uno de ellos.

Actividad a desarrollar	Efecto Ambiental Potencial	Impacto ambiental Potencial	Plan de Manejo Ambiental
Actividad I: Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y contratación de personal.	• Demanda de mano de obra • Demanda de bienes y servicios	• Generación de empleos. • Mejora en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Perturbación temporal de la fauna silvestre.	• Programa de prevención de accidentes laborales. • Programa de salud y seguridad ocupacional. • Plan de prevención de emisión de polvo y gases • Plan de prevención por incremento de ruido. • Plan de rescate y reubicación de fauna silvestre.
Actividad II: Desbroce, tala y limpieza vegetal	• Aumento de vehículos de combustión interna. • Demanda de personal. • Demanda de insumos. • Generación temporal de material particulado. • Generación temporal de ruido. • Afectación del suelo. • Afectación al cuerpo de agua cercano.	• Generación de empleos. • Mejoras en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante. • Generación de desechos. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Pérdida de vegetación. • Perturbación temporal de la fauna silvestre. • Erosión y escurrimiento superficial. • Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. • Alteración temporal del tránsito vehicular.	• Plan de prevención de emisión de polvo y gases. • Plan de prevención de accidentes laborales. • Plan de prevención de incremento de ruido. • Programa de manejo de Desechos. • Plan de rescate y reubicación de fauna silvestre. • Plan de limpieza y desarraigue. • Programa de control de erosión. • Plan de contingencia de hallazgos arqueológicos desconocidos. • Plan de agilización de tránsito vehicular y habilitación de un carril.

Cuadro 2.3. Impactos identificados, según actividad a desarrollar y Programa de Manejo Ambiental aplicada para cada uno de ellos.

Actividad a desarrollar	Efecto Ambiental Potencial	Impacto ambiental Potencial	Plan de Manejo Ambiental
Actividad III Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes.	• Aumento de vehículos de combustión interna. • Demanda de personal • Generación temporal de material particulado. • Generación temporal de ruido. • Construcción y rehabilitación de obras civiles.	• Generación de empleos. • Mejoras en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante. • Generación de desechos. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Pérdida de vegetación. • Perturbación temporal de la fauna silvestre. • Erosión y escurrimiento superficial. • Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. • Alteración temporal del tránsito vehicular.	• Plan de prevención de emisión de polvo y gases. • Plan de prevención de accidentes laborales. • Plan de prevención de incremento de ruido. • Programa de manejo de Desechos. • Plan de rescate y reubicación de fauna silvestre. • Plan de limpieza y desarraigue. • Programa de control de erosión. • Plan de contingencia de hallazgos arqueológicos desconocidos. • Plan de agilización de tránsito vehicular y habilitación de un carril
Actividad IV Movimiento de tierra y nivelación.	• Aumento de vehículos de combustión interna. • Alteración de cobertura boscosa • Demanda de personal. • Afectación del suelo. • Afectación al cuerpo de agua cercano. • Construcción y rehabilitación de obras civiles	• Generación de empleos. • Mejoras en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante. • Generación de desechos. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Pérdida de vegetación. • Perturbación temporal de la fauna silvestre.	• Plan de prevención de emisión de polvo y gases. • Plan de prevención de accidentes laborales. • Plan de limpieza y desarraigue. • Programa de control de erosión. • Plan de prevención de incremento de ruido. • Programa de manejo de Desechos. • Plan de rescate y reubicación de fauna silvestre.

Cuadro 2.3. Impactos identificados, según actividad a desarrollar y Programa de Manejo Ambiental aplicada para cada uno de ellos.

Actividad a desarrollar	Efecto Ambiental Potencial	Impacto ambiental Potencial	Plan de Manejo Ambiental
		- Erosión y escurrimiento superficial. - Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. - Alteración temporal del tránsito vehicular.	- Plan de contingencia de hallazgos arqueológicos desconocidos. - Plan de agilización de tránsito vehicular y habilitación de un carril.
Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas.	- Demanda de bienes y servicios. - Demanda de personal. - Aumento de vehículos de combustión interna. - Construcción y rehabilitación de obras civiles	- Generación de empleos. - Mejoras en la economía local y regional. - Molestia temporal a la población visitante. - Mejoramiento en la conectividad de sitios de interés turístico. - Generación de desechos. - Alteración temporal de la calidad del aire. - Incremento temporal en los niveles de ruido. - Erosión y escurrimiento superficial. - Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. - Alteración temporal del tránsito vehicular.	- Plan de prevención de emisión de polvo y gases - Plan de prevención de accidentes laborales. - Programa de control de erosión. - Plan de prevención de incremento de ruido. - Programa de manejo de Desechos. - Plan de agilización de tránsito vehicular y habilitación de un carril.
Actividad VI. Proceso constructivo de estructuras.	- Demanda de bienes y servicios. - Aumento de vehículos de combustión interna. - Demanda de personal. - Afectación del suelo. - Afectación al cuerpo de agua cercano	- Generación de empleos. - Mejoras en la economía local y regional. - Molestia temporal a la población visitante. - Mejoramiento en la conectividad de sitios de interés turístico. - Generación de desechos. - Alteración temporal de la calidad del aire. - Incremento temporal en los niveles de ruido. - Perturbación temporal de la fauna silvestre. - Erosión y escurrimiento superficial.	- Plan de prevención de emisión de polvo y gases. - Plan de prevención de accidentes laborales. - Programa de control de erosión. - Plan de prevención de incremento de ruido. - Programa de manejo de Desechos.

Cuadro 2.3. Impactos identificados, según actividad a desarrollar y Programa de Manejo Ambiental aplicada para cada uno de ellos.			
Actividad a desarrollar	Efecto Ambiental Potencial	Impacto ambiental Potencial	Plan de Manejo Ambiental
		- Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. - Alteración temporal del tránsito vehicular.	- Plan de prevención de accidentes laborales. - Plan de contingencia de hallazgos arqueológicos desconocidos. - Plan de agilización de tránsito vehicular y habilitación de un carril.
Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos.	- Demanda de bienes y servicios. - Demanda de personal. - Aumento de vehículos de combustión interna. - Construcción y rehabilitación de obras civiles.	- Generación de empleos. - Mejoras en la economía local y regional. - Molestia temporal a la población visitante. - Generación de desechos. - Alteración temporal de la calidad del aire. - Incremento temporal en los niveles de ruido. - Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial.	- Plan de prevención de emisión de polvo y gases - Plan de prevención de accidentes laborales. - Plan de contingencia de hallazgos arqueológicos desconocidos. - Programa de control de erosión. - Plan de prevención de incremento de ruido. - Programa de manejo de Desechos.
Actividad VIII. Construcción de enrocado, taludes en áreas identificadas con probables condiciones de suelos inestables.	- Demanda de bienes y servicios. - Demanda de personal. - Aumento de vehículos de combustión interna. - Construcción y rehabilitación de obras civiles.	- Generación de empleos. - Mejoras en la economía local y regional. - Molestia temporal a la población visitante. - Generación de desechos. - Alteración temporal de la calidad del aire. - Incremento temporal en los niveles de ruido. - Erosión y escurrimiento superficial. - Perturbación temporal de la fauna silvestre.	- Plan de prevención de emisión de polvo y gases - Plan de prevención de accidentes laborales. - Plan de contingencia de hallazgos arqueológicos desconocidos. - Programa de control de erosión.

Cuadro 2.3. Impactos identificados, según actividad a desarrollar y Programa de Manejo Ambiental aplicada para cada uno de ellos.			
Actividad a desarrollar	Efecto Ambiental Potencial	Impacto ambiental Potencial	Plan de Manejo Ambiental
		- Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. - Alteración temporal del tránsito vehicular.	- Plan de prevención de incremento de ruido. - Programa de manejo de Desechos. - Plan de agilización de tránsito vehicular y habilitación de un carril.
Actividad IX Control de tránsito y seguridad vial.	- Demanda de bienes y servicios. - Demanda de personal. - Construcción y rehabilitación de obras civiles.	- Generación de empleos. - Mejoras en la economía local y regional. - Molestia temporal a la población visitante. - Generación de desechos.	- Plan de prevención de emisión de polvo y gases. - Plan de prevención de accidentes laborales. - Programa de manejo de Desechos.
Actividad X. Limpieza General.	- Demanda de bienes y servicios. - Demanda de personal	- Generación de empleos. - Molestia temporal a la población visitante. - Generación de desechos. - Alteración temporal de la calidad del aire. - Incremento temporal en los niveles de ruido. - Alteración temporal del tránsito vehicular.	- Plan de prevención de accidentes laborales. - Programa de manejo de Desechos. - Plan de prevención de incremento de ruido. - Plan de prevención de emisión de polvo y gases - Plan de agilización de tránsito vehicular y habilitación de un carril.
Actividad XI Revegetación / Reforestación áreas afectadas	- Demanda de bienes y servicios. - Demanda de personal.	- Generación de empleos. - Generación de desechos	- Plan de prevención de accidentes laborales. - Programa de manejo de Desechos. - Plan de reforestación – Compensación.

Fuente: CAM. S.A. para este Estudio.

2.7. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA REALIZADO.

Con este plan se busca identificar los actores interesados e involucrados con el proyecto, las características principales de su organización socioeconómica, los principales impactos que pueda generar el proyecto sobre los mismos.

Con este Plan de Participación ciudadana se buscará diagnosticar y focalizar los actores principales, entrevistar y encuestar a los actores claves que participaran en el proceso de la misma.

2.7.1 Plan de Participación Ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana de “**REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN**”, se desarrolló a partir de los resultados obtenidos en la etapa de Línea de Base de este proyecto. En dicha etapa se identificaron los actores interesados e involucrados en el proyecto, las características principales de su organización socioeconómica, los principales impactos que podría tener el proyecto sobre su medio ambiente y su actitud hacia el proyecto.

El programa se apoyó en los Programas de Participación Ciudadana, que, a partir del marco legal existente, están aprobados para implementar el proceso de desarrollo. Este fue diseñado como un proceso continuo, articulado por etapas sucesivas que contienen un conjunto de actividades definidas según la particularidad y necesidades del cada individuo hacia el proyecto.

Por ser el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “**REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN**”, presentado para su evaluación, como Estudio Categoría II, se ha dividido para una mejor implementación del presente plan en tres (3) etapas, las cuales son:

2.7.1.1 Etapa I: Diagnóstico y Focalización.

En esta **REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN**, y se identificaron los actores relevantes que deben participar en el proceso de Participación Ciudadana, sus características particulares, interrelaciones y actitud hacia el proyecto, de manera de lograr un adecuado acercamiento a ellos, así como detectar anticipadamente posibles focos de controversia.

2.7.1.2 Etapa II: Entrevistas y Encuestas

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

Como fase previa a las formas de participación ciudadana se incentiva la participación ciudadana dando a conocer la importancia de la participación, los objetivos del Estudio de Impacto Ambiental y la garantía de los consultores de que sus respuestas y opiniones serán integradas objetivamente en la toma de decisiones en torno a los objetivos de estudio, los alcances del proyecto y las características del medio.

2.7.1.2.1 Forma de Participación Ciudadana

Producto de la pandemia producida por el virus SAR- COVID19, y en cumplimiento de la normativa de salud, señalada por el Ministerio de Salud de la República de Panamá, ha sido necesario modificar y adecuar el proceso de encuesta a los moradores del área de influencia, por lo cual, para cumplir con la cuarentena establecida y distanciamiento social, se ha optado además de las encuestas, entregar notas informativas a las entidades gubernamentales y organizaciones a fines del área. De esta forma se está notificando de la ejecución del proyecto.

2.7.1.2.2 Encuesta aplicada

El levantamiento de la información de campo se realiza utilizando el Método de Muestreo Aleatorio Simple, el cual consiste en extraer un tamaño de la población que es proporcional a la población total, con el propósito de hacer una estimación de los resultados la investigación deseada, no obstante, estos resultados pueden entenderse como un reflejo del comportamiento similar si se analizará en la totalidad de la población. Este parámetro metodológico también se le conoce como Error Muestral. A través de este método se logra establecer mayor precisión en los resultados, para el análisis objetivo del estudio que posteriormente se hace, en otras palabras, entre más pequeña sea la muestra mayor precisión se obtendrá en la estimación realizada.

Tomando en cuenta el planteamiento anterior, se puede indicar que el análisis de los resultados generados en el presente informe se realizó con base a una muestra total de **21 Encuestas**, siendo este el Universo de Investigación. La muestra objeto de investigación se extrajo de la población mayor de los 18 años de edad, de ambos sexos.

2.7.1.2.3 Información recopilada

El levantamiento de la información se llevó a cabo, mediante una encuesta simple, aplicada a personas que se encuentran en el área.

Procedimiento:

- Recorrido por las áreas cercanas al proyecto.
- Identificación de los residentes que pudieran verse afectados.
- Aplicación de la encuesta a residentes y visitantes.
- Recabar la información requerida.
- Se procesa y analiza la información obtenida en las encuestas.

Objetivos:

Desarrollar un proceso de participación y consulta ciudadana con los habitantes mayormente influenciados por el desarrollo del proyecto en estudio, con la finalidad de obtener información básica que permita describir las generalidades del encuestado y su grado de percepción positiva o negativa que tengan de dicha obra o actividad.

A continuación, modelo de la encuesta de opinión pública y entrevista a actores claves.

Formato de encuesta de opinión pública

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II.

Encuesta de Opinión Pública

La siguiente Encuesta tiene el objetivo de obtener información que permita elaborar un perfil de la persona consultada y obtener su percepción respecto al proyecto denominado "Rehabilitación del Camino hacia el Fuerte San Lorenzo, Distrito de Colón, Provincia de Colón".

Área de Estudio: Parque S. Lorenzo

Fecha: 4/6/2020

I. PERFIL DEL ENCUESTADO.

Felipe Reyes

1. Edad 50 2. Sexo M
3. Escolaridad: a) Primaria b) Secundaria ☒ c) Universitaria d) Técnica
e) Otra (Especifique)
4.Cuál es su actividad económica principal Funcionario Guardaparque

II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO.

5. Tiene Usted conocimiento sobre el proyecto de "Rehabilitación del Camino hacia el Fuerte San Lorenzo, Distrito de Colón, Provincia de Colón".

NO:

SÍ: ☒ ¿De qué forma se enteró? Compañeros de trabajo

6. Qué opinión tiene Usted sobre el desarrollo de esta obra vial:

a) Excelente: ☒ b) Bueno: c) Regular: d) Malo:

Explique ¿Por qué? Se mejorará el acceso a esa área turística

7. Concretamente, ¿Cuál es su posición frente al desarrollo de este proyecto en estudio?

a) De acuerdo ☒ b) En desacuerdo c) No Respondió

8. Tiene alguna recomendación al respecto: SÍ: ☒ NO:

Que la asendieren bien para el ingreso seguro de los visitantes

Se le Agradece por su Participación e Información Brindada.

Formato de entrevista a actores claves.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II.

Proyecto:

"Rehabilitación del Camino hacia el Fuerte San Lorenzo, distrito de Colón, provincia de Colón"

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP)

Formato de Entrevista a Actores Claves

Los Actores Claves se identifican tomando en cuenta la función que desempeñan la cual ejerce influencia directa o indirecta en las funciones cotidianas e importantes de la sociedad, y producto de dicha función y su nivel de preparación profesional y/o académica, tienen también la capacidad de poder hacer un análisis holístico del entorno social y el grado de influencia que estará generando un proyecto propuesto en este estudio.

Nombre: Jose Dominguez.

Fecha: 8 / 10 / 2020

Lugar y Cargo que Desempeña: Subteniente B047 Base Aeronaval Cristóbal Colón.

Tiene Usted conocimiento del proyecto que pretende desarrollar la Empresa Contratista CAMSA denominado "Rehabilitación del Camino hacia el Fuerte San Lorenzo, distrito de Colón, provincia de Colón"

Respuesta: Sí: ☒ NO: ☐

2. Cree Usted que este proyecto traerá beneficios o perjuicios a esta población directamente influenciada por dicha obra.

Respuesta: Sí: ☒ NO: ☐

Explique: Esta vía fue Rehabilitada entre el 2003-2007 porque esta la parte turística el Fuerte San Lorenzo y el porque que atraen muchas visitantes, sobre todo en época de vacaciones. Por lo que, mejorar este camino estará beneficiando aún más a los visitantes, trabajadores, los estamentos de Seguridad y demás personas que regularmente ingresan a esta zona. Es un buen proyecto.

3. Que recomendaciones puede hacer respecto al desarrollo de este proyecto y/o la empresa promotora que estará ejecutando dicha obra.

Respuesta: Es importante que se tengan en cuenta lo siguiente:

- 1) Durante la fase de Construcción comunicar oportunamente todos los actividades a realizarse para que quienes trabajan en el área y los visitantes se preparen anticipadamente.
- 2) Poner la Señalización respectiva tanto durante la fase de Construcción como cuando la obra este terminada.
- 3) Esta vía debe contar con buenos hombres para evitar los accidentes y obviamente que este iluminada para que haya mas Seguridad.

Esta actividad se efectuó para cumplir, con este requisito de consulta, importante en esta etapa.

A continuación, se resumen los resultados de la encuesta aplicada:

- a. Se realizaron 21 encuestas y se anotó el sexo de los encuestados: Dando como resultado; dieciséis (16) hombres y cinco (5) mujeres.
- b. Las encuestas se realizaron en áreas en donde fuera posible encontrar algún tipo de asentamiento, ya que la mayor parte del proyecto se encuentra dentro de un área protegida, en donde no es posible encontrar áreas pobladas.
- c. Se tomó en consideración que el grupo de personas encuestadas, fuese mayor de edad.
- d. Los resultados de si la población conoce sobre el proyecto, indico que el 62% no tiene conocimiento de la ejecución de esta obra, mientras que el 38% señaló conocerlo.
- e. Con respecto a la opinión que se tiene sobre el desarrollo del proyecto, el 86% de las personas encuestadas lo ubican como una Excelente Obra, mientras que el 14% la considera Buena.
- f. El 100% de los encuestados se mostraron a favor del desarrollo del proyecto, aduciendo que el desarrollo del mismo es beneficioso, por el mal estado actual de la carretera.

2.8 FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS

La bibliografía consultada para la realización del presente estudio corresponde a lo siguiente:

- ANAM. 2008. Resolución No. AG-0051-2008. Por lo cual se reglamenta lo relativo a las especies de flora y fauna amenazada y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones.

- MiAmbiente, 2020 Ministerio de Ambiente. Página web. www.miambiente.gob.pa, mapas interactivos.
- Audubon-STRI, 2009. Audubon Panamá- STRI Bird Database <http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/databases/birds.php>, Smithsonian Tropical Research.
- Campbell, J.A. & W.V. Lamar. 1989. The venomous reptils of Latin American. Cornell University Press. New York, USA. 425 p.
- CITES.2009. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestre. Apéndices I, II y III. www.cites.org/esp/app/S-appendices.pdf
- Cooke, Richard. Panamá: Región Central. Vínculos, Vol.2, No.1:122-140. Museo Nacional de Costa Rica. San José de Costa Rica. Arqueología prehistórica de Panamá: II parte en *Enciclopedia de la cultura panameña para niños y jóvenes*. Suplemento educativo cultural del Diario La Prensa. Panamá. Agosto.
- Cooke, R. G. y L. A. Sánchez. Panamá prehispánico. En Historia General de Panamá. Dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.
- Contraloría General de la República, 2000 y 2010. Censos Nacionales de Población y Vivienda 1990 – 2000. Dirección de Estadística y Censo.
- Dr. R.L Holdridge Ecología basada en zona de vida, Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura (IICA). San José, Costa Rica 1996.

- Emmons, L.H. 1990. Neotropical rainforest mammals: a field guide. University of Chicago Press. Chicago, USA. 281 p.
- Esquivel, E. Jaén, R. Villarreal A. 1997. Glosario Agroforestal. Panamá.
- FAO, 1970. Manual Dendrológico para 1000 especies arbóreas en la República de Panamá.
- Fitzgerald B., Carlos M. Cacicazgos precolombinos. Perspectiva del área intermedia. En Antropología panameña. Pueblos y culturas. Editado por Aníbal Pastor. Universidad de Panamá- Editorial Universitaria- AECI- IPCH.
- Haberland, Wolfgang. The Archaeology of Greater Chiriquí. En The archaeology of Lower Central America. Edited by Frederick W. Lange and Doris Z. Stone. A School of American Research Book. University of New Mexico Press.
- Holdrige, L. Inventariación y Demostraciones Forestales. Manual Dendrológico para 1000 especies Arbóreas de Panamá. FAO, Roma 170 p.
- Holdrige, L. 1982. Ecología basada en Zonas de Vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica.
- Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. Hoja cartográfica escala 1:50,000. Panamá.
- Peters, J.A. & J. Orejas Miranda. 1970. Catalogue of the neotropical squamata. Part 1: Snakes. Bull. U.S. Nat. Mus. 297: 1-347.
- Ridgely, R.S. & J.A. Gwynne. 1993. Guía de las aves de Panamá. Primera edición en español. Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). Carvajal, S.A. Colombia. 614 p.

- The Nature Conservancy, Legacy Resource Management Program and ANCON. 1996. *Ecological Survey of the U.S. Department of Defense lands in Panama*.
- Wainwright, M., 2003. Panama Wildlife Guide: Mammals, Reptiles and Amphibian. Rainforest Publication.

LEGISLACIÓN NACIONAL.

- Constitución Política de la República de Panamá de 1972.
- Constitución Nacional: Artículo 106

Leyes

- **Ley N°.1 del 3 de febrero de 1994.** Ley Forestal de la República de Panamá.
- **Ley N° 8 de 25 de febrero de 1975,** libro 11, Riesgos Profesionales, Artículo 128 y 133
- **Ley N° 8 de Junio de 1994.** Por la cual se promueven las actividades Turísticas en la República de Panamá.
- **Ley N° 5-** Delito Ecológico
- **Ley N° 14 de 1982 –mayo 5.** Se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración el Patrimonio Histórico de la nación.
- **Ley N°. 21 del 18 de Octubre de 1982.** Por la cual se modifican y derogan unos artículos de la Ley 48 de 1963, modificada y adicionada por la Ley 70 de 1963 y el Decreto de gabinete 148 de 1970 y se toman medidas sobre las Instituciones de Bomberos de Panamá.
- **Ley N° 22 del 8 de enero de 1996.** Acuerdo Internacional sobre maderas tropicales.
- **Ley No.24 del 7 de junio de 1995.** Ley de Vida Silvestre.
- **Ley N° 26 del 10 de Diciembre de 1993.** Por la que se aprueban los estatutos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, enmendados el 25 de diciembre de 1990.

- **Ley N° 41 de 1998 –julio 1.** Ley General de Ambiente de la República de Panamá, se establece que la administración del ambiente es una obligación del Estado.
- **Ley N° 58 de 2003 –agosto 7.** Que modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial N° 24864).
- **Ley N° 6 del 1 de febrero de 2006.** Que reglamenta el Ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones.

Decretos

- **Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004.** Modifica el artículo 7 del D.E N° 306 de 2002. Prohíbe exceder la intensidad del ruido, fuera del local o residencia, a las fábricas, industrias, talleres, almacenes, bares, restaurantes, discotecas, locales comerciales u otro establecimiento o residencia cuya actividad genere ruido.
- **Decreto Ley N°. 35 del 22 de Septiembre de 1996.** Uso de las aguas, permisos y concesiones.
- **Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009.** Se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, general de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el D.E 209 de 5 de septiembre de 2006.
- **Decreto Ejecutivo N° 155.** Modifica el D.E N 123 de 14 de agosto de 2009.
- **Decreto de Gabinete N° 68.** Se centraliza en la Caja de Seguro Social, la cobertura obligatoria de los riesgos profesionales para todos los trabajadores del estado y de las empresas particulares que operan en la República de Panamá.

Resoluciones y códigos

- **Resolución AG 0363-2005.** Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

- **Resolución AG – 0235-2003.** Pagos en concepto de permisos de tala rasa y eliminación de la vegetación del sotobosque o gramíneas.
- **Resolución DIR-002-80 MIDA- RENARE del 24 de enero de 1980.** Especies en peligro de extinción y protegidas.
- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35- 2019.** Medio ambiente y protección de la salud. Seguridad. Calidad de agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de agua continentales y marinas.
- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39- 2000.** Reglamento Técnico. Agua. Descarga de fluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.
- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-43-2001.** Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.
- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000.** Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.
- **Reglamento Técnico DGNI – COPANIT 45 – 2000.** Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.
- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47- 2000**
- **Resolución N° 183 de 2006.** Se somete a consulta a organismos competentes públicos y privados el anteproyecto de Normas de calidad del aire.
- **Resolución N° 77 de 1998.** Establece la presentación y normas de realización del estudio de riesgos a la salud y el ambiente.
- **Resolución N° 319 de 1993.** Se establecen los niveles mínimos de iluminación, que deben ser utilizados en los diseños de edificaciones.
- **Normas de Seguridad** para el obrero elaboradas por la Cámara Panameña de la Construcción.
- **Normas AASHTO vigentes para el diseño de carreteras.**
- **Código de trabajo:** Libro II, Título II y III de Riesgos Profesionales Título 1 Higiene y Seguridad en el Trabajo, Artículos 282-328.
- **Reglamento estructural de la República de Panamá (REP) última edición.**

- **Reglamento Nacional de urbanizaciones de aplicación en el territorio de la República de Panamá** (Decreto Ejecutivo N° 36 del 31 de agosto de 1998).
- **Resolución N°AG-0153-2007, Guía de Buenas Prácticas Ambientales para la construcción y ensanche de carreteras y la rehabilitación de caminos rurales, según lo promulgado en la gaceta oficial del 5 de abril de 2007.**

Manuales.

- **Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes.** Segunda Edición Revisada de 2002 y sus suplementarias aplicables.
- **Manual de especificaciones Ambientales.** Edición Agosto de 2002.
- **Manual de procedimientos para tramitar permisos y normas para la ejecución de trabajos en las servidumbres públicas de la República de Panamá.**
- **Manual de control del tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras, del MOP- Edición Septiembre 2009.**

ÍNDICE CONTENIDO CAPÍTULO 3

3. INTRODUCCIÓN.....	56
3.1. INDICAR EL ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO PRESENTADO.	56
3.1.1. Alcance.....	56
3.1.2. Objetivos.....	58
3.1.2.1. Aspectos Culturales.....	58
3.1.2.2. Aspectos Ambientales.....	59
3.1.2.3. Participación Ciudadana.....	60
3.1.3. Metodología.....	60
3.1.3.1. Medio Físico.....	60
3.1.3.2. Medio Biológico.....	61
3.1.3.3. Medio Socioeconómico y Cultural.....	62
3.1.3.4. Análisis de paisaje.....	62
3.1.3.5. Análisis de Impactos	63
3.1.3.6. Plan de Manejo.....	63
3.2. CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR LA CATEGORIA DEL ESIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.	64

3. INTRODUCCIÓN

El Proyecto **"REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN"**, de acuerdo al Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009 que reglamenta lo concerniente a los Estudios de Impacto Ambiental, establecidos en la Ley No. 41 del 1 de julio de 1998, en su artículo 23 nos presenta los criterios para la determinación de la categoría de un Estudio de Impacto Ambiental, siendo en este caso un proyecto Categoría II.

Una vez elaborado el estudio, lo cual incluye un análisis de las actividades del proyecto y del entorno, se puede decir que el mismo generará impactos significativos y no significativos, los cuales, por medio de las medidas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio, se espera la mitigación de estos impactos y de que el proyecto sea ambientalmente viable.

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

A continuación, se describe el alcance, los objetivos y la metodología utilizada para completar las diversas secciones que compondrán el presente Estudio de Impacto Ambiental.

3.1.1. Alcance

El alcance del presente documento es la elaboración de un informe de evaluación de Impacto Ambiental, del proyecto **"REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN"**.

El marco legal en el que se ampara el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto **"REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN"**, en el Corregimiento de Cristóbal, Distrito de Colón, Provincia de Colón, es el siguiente:

- Ley 41 del 1 de julio de 1998 conocida como la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y en la que se crea la Autoridad Nacional del Ambiente (Gaceta Oficial No. 23.578 de 3 de julio de 1998).
- Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, que deroga el Decreto N° 209 del 5 de septiembre de 2006
- Decreto Ejecutivo N° 155 del 5 de agosto de 2011, que modifica el D.E N° 123 de 14 de agosto de 2009.y
- Decreto Ejecutivo N° 975 del 23 de agosto del 2012, que modifica el D.E. 123 del 14 de agosto de 2009

Para cumplir con lo establecido en la legislación antes mencionada, y con el alcance del trabajo, el presente estudio contempla los siguientes capítulos:

- Capítulo 2: Resumen Ejecutivo del proyecto, donde se enmarcan los aspectos más sobresalientes del estudio.
- Capítulo 4: Identificación del promotor del proyecto y las generales de contacto.
- Capítulo 5: En este capítulo se describen cada componente en la obra o proyecto que se ejecutara. También se hace un análisis de la Legislación Nacional, en materia ambiental, aplicable.
- Capítulo 6: Descripción del ambiente físico donde se desarrollará el proyecto.
- Capítulo 7: Dentro de este capítulo se encuentra la descripción de la flora y fauna en el área del proyecto.
- Capítulo 8: Se describe el ambiente socioeconómico, incluyendo la caracterización de la población, aspectos culturales y la percepción del proyecto en la comunidad.
- Capítulo 9: Corresponde a la Identificación, descripción y valorización de los posibles impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto. Se incluye en este capítulo las siguientes matrices:
 - Matriz de Identificación de impactos
 - Matriz de Evaluación de impactos
 - Matriz de Valoración de impactos

- Capítulo 10: Plan de Manejo Ambiental
- Capítulo 11: Se presenta la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto.
- Capítulo 12: Lista y firmas de los profesionales que realizaron el Estudio.
- Capítulo 13: Conclusiones y Recomendaciones generadas.
- Capítulo 14 y 15: Bibliografía utilizada y anexos del estudio respectivamente.

En los capítulos subsecuentes, se describirán los objetivos y metodologías utilizadas para la obtención de información presente en este Estudio de Impacto Ambiental.

3.1.2. Objetivos

El Estudio de Impacto Ambiental desarrollado para este proyecto, en conjunto, tiene los siguientes objetivos:

- Describir el entorno ambiental donde se ubicará el proyecto, analizar los potenciales impactos ambientales que pudiese producir al desarrollar el proyecto **"REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN"**, y recomendar las diversas medidas de mitigación, control y compensación de los posibles impactos ambientales identificados.
- Ser un instrumento preventivo de gestión ambiental, que permitirá que las políticas ambientales puedan ser aplicadas, y más aún, cuidar que ellas se incluyan tempranamente en el proceso de desarrollo y de toma de decisiones.

A continuación, se procede a enunciar los objetivos de las diferentes partes que fueron evaluadas para este estudio.

3.1.2.1. Aspectos Culturales

La investigación sobre el recurso arqueológico patrimonial y el paisaje, en el área de estudio, tiene como objetivo:

- Evaluar el potencial que presenta el área donde se contempla desarrollar el proyecto en cuanto a presencia de hallazgos arqueológicos.
- Identificar los sitios de interés patrimonial regional, indicando los que puedan resultar afectados.
- Elaborar las propuestas pertinentes tendientes a mitigar los impactos sobre los recursos arqueológicos registrados durante la etapa de campo del EsIA, o los que puedan aparecer durante la etapa de construcción de la obra.
- Verificar la calidad visual del paisaje en su condición actual y cómo afectará el nuevo proyecto en el entorno.

3.1.2.2. Aspectos Ambientales

El objetivo de este punto, es la descripción de las características ambientales del entorno donde se desarrollará el proyecto. Basado en estas características y el diseño de proyecto, se realizarán los análisis mediante la identificación, valoración y jerarquización de los impactos positivos y negativos de carácter significativo derivados de las etapas de construcción y operación del proyecto.

Se incluye en este ítem la propuesta para el Plan de Manejo Ambiental del proyecto a desarrollar, cuyo objetivo es definir los mecanismos, procedimientos y obras necesarias para asegurar, en lo posible, que no se generen impactos adversos al medio físico, biológico, socioeconómico, histórico y cultural, o mitigarlos si fuese necesario, busca conservar y en algunos casos mejorar la calidad ambiental del área de influencia del proyecto, la cual encierra los objetivos principales y específicos de este estudio de impacto ambiental.

A continuación, se presentan los objetivos que deben ser alcanzados por el presente Plan de Manejo Ambiental:

- Proporcionar un conjunto de acciones o medidas destinadas a evitar, minimizar, mitigar y/o compensar los impactos ambientales negativos que fueron identificados en el presente estudio, los cuales ejercen sobre los factores ambientales, como el medio físico, biológico, socioeconómico, histórico y

cultural, ocasionados por las actividades de construcción y operación del proyecto.

- Establecer medidas para asegurar que el proyecto se desarrolle de conformidad con todas las normas, regulaciones y requisitos legales vigentes en materia ambiental.

3.1.2.3. Participación Ciudadana.

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

3.1.3. Metodología

A continuación, se describe cada sección y la metodología utilizada para el levantamiento de información del presente informe. Es importante señalar que la mayoría de las secciones descritas en el presente estudio, tienen una metodología muy similar por lo tanto se describirá en forma más detallada sólo los puntos que presenten una metodología específica.

3.1.3.1. Medio Físico

La descripción de este medio, abarca la conformación del entorno en que se desarrolla el proyecto, según sus características físicas.

Para la descripción del clima se utilizan datos bibliográficos existentes en el Atlas Ambiental elaborado por la Autoridad Nacional del Ambiente (ahora Ministerio de Ambiente) en 2010. Los parámetros a describir incluyen precipitación, temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento entre otras.

Para la descripción geológica del área, se realiza una investigación bibliográfica según el Atlas Ambientales y mapas geológicos elaborados por el Instituto Geográfico Nacional, así como la verificación de mapas interactivos suministrados por el Ministerio de Ambiente en su página web y la revisión bibliográfica en la que se incluyen mapas geológicos elaborados por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.

A pesar de que no se anticipan impactos significativos sobre la calidad del aire y el agua, generados por las etapas de operación del proyecto, la descripción de este acápite incluye el análisis cualitativo utilizando revisiones de campo y análisis de monitoreo de ruido ambiental y calidad de agua, realizados por laboratorios acreditados.

Mediante visitas de campo se verificó y actualizó la información obtenida de la revisión de planos, se realizaron observaciones y anotaciones de los rasgos topográficos, para comparar y complementar posteriormente con la bibliografía disponible; además, se anotaron los usos actuales de terreno. Se revisó la bibliografía general disponible sobre suelos, aptitudes de suelos, usos actuales y potenciales de suelos.

3.1.3.2. Medio Biológico

Se realizaron recorridos a pie por el área del proyecto y las áreas aledañas, con el objetivo de tomar nota de las especies vegetales presentes.

En relación a la observación de fauna en especial especies de mamífero y reptiles. El trabajo de campo fue complementado con una revisión bibliográfica, la cual sirvió para verificar los antecedentes, las identificaciones de campo y la nomenclatura científica correspondiente a las especies de flora y fauna encontradas y reportadas para el área del proyecto.

Se realizó una revisión de las especies registradas en el área de estudio, con el objetivo de identificar elementos especiales, cuya presencia sea útil como marco de referencia para la protección de la flora presente frente a los planes de desarrollo que se tienen para el sitio.

3.1.3.3. Medio Socioeconómico y Cultural

Se obtuvieron datos censales pertenecientes, al censo de población y vivienda de 2010, elaborado por la Contraloría General de la República, de donde destacan datos como: Población, Sistema educativo, Índice de ocupación laboral, Vivienda, entre otros.

Se elaboró un inventario de la infraestructura existente dentro del área de desarrollo del proyecto, incluyendo sistema vial, sistemas de agua potable, sanitario, energía eléctrica y telecomunicaciones, transporte público y privado y recolección de residuos sólidos, líquidos, entre otros.

Mediante visitas de campo se realizaron observaciones y anotaciones de los rasgos topográficos, para comparar y complementar posteriormente con la bibliografía disponible; además, se anotaron los usos actuales tanto del terreno donde se desarrollará el proyecto como de los terrenos o áreas colindantes.

En relación a la División de la Propiedad y Ordenamiento Territorial, se analizaron los planos del proyecto y se obtuvo información sobre la asignación de uso de suelo establecida para esa zona.

Para la identificación de los sitios de valor histórico, arqueológico, religioso y/o cultural, el procedimiento para llevar a cabo este trabajo consistió en una investigación documental, ejecutando revisión de algunas fuentes bibliográficas que nos permitieran elaborar una adecuada introducción acerca de los antecedentes histórico-arqueológicos del área del proyecto.

3.1.3.4. Análisis de paisaje

Los parámetros que se consideran en esta metodología son los siguientes:

- Realización de observaciones directas en terreno para caracterizar el paisaje a analizar.
- Determinación de la magnitud del área y condiciones de visibilidad. Se utilizó un parámetro que se denomina Incidencia Visual (lugares del territorio desde los

que se ve la actuación y grado de visibilidad). Se trata de determinar la zona visualmente afectada (cuenca visual) por la acción antrópica y conocer de qué forma se afecta, cuánto y cómo.

- Una vez determinada la magnitud del área e identificados los puntos de mayor visibilidad, se procedió a tomar fotografías, dependiendo de las características del punto de observación.
- Con la ayuda del registro fotográfico en perspectiva, se procedió a determinar el valor estético del área y el valor de las distintas unidades de paisaje presentes en el área a intervenir.

3.1.3.5. Análisis de Impactos

Se aplica una metodología basada en la definición de cada impacto procedente de la interacción de las diferentes actividades desarrolladas por el proyecto en sus diversas etapas, con los factores ambientales característicos del área de influencia, y la presentación de la fase en donde se produce el impacto es involucrando la característica ambiental del área dentro del contexto espacio – tiempo – causa, lo que da como resultado la identificación y evaluación de los impactos y riesgos posibles de generar.

Para la identificación de los impactos se realizará una matriz donde se identificarán cada impacto, los componentes antes mencionados expuestos de forma cualitativa, y su actuación sobre cada factor ambiental, identificando las actividades impactantes por etapas del proyecto, utilizando para su valorización los niveles establecidos por Vicente Conesa Fernández.

3.1.3.6. Plan de Manejo

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) desarrollado en el capítulo 10, plantea una serie de acciones que serán implementadas durante la construcción del proyecto, con el objetivo general de prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales adversos, identificados y evaluados en el presente estudio de impacto ambiental.

Estas medidas se presentan atendiendo el grado de afectación sobre los diferentes componentes ambientales encontrados en el área de influencia del proyecto,

generados por las actividades de construcción y operación del mismo. Algunas de estas medidas son complementarias entre sí, siempre y cuando se reúnan las condiciones ideales para su aplicabilidad.

En el presente PMA se ha estructurado en diferentes planes de acción, que incluyen objetivos, alcances, responsables, impactos atendidos, estrategias, indicadores de monitoreo, cronograma de ejecución, costos de acciones y medidas a ejecutar, como se especificará a medida que se desarrolla el mismo. Algunos de los planes presentes en el PMA son los siguientes:

- Plan de Seguimiento, Vigilancia y Control
- Plan de Participación Ciudadana
- Plan de Prevención de Riesgos
- Plan de Rescate y Reubicación de Fauna
- Plan de Revegetación / Reforestación.
- Plan de Educación Ambiental
- Plan de Contingencia
- Costos de Gestión Ambiental

3.2. CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR LA CATEGORIA DEL EsIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.

Según lo establecido en el Artículo 24 del D.E. N° 123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el D.E 155 del 05 de agosto del 2011 y el D.E. 975 del 23 de agosto de 2012; que establece que para que un proyecto pueda ser considerado Categoría II aplicaría si se produjeran "... impactos ambientales negativos de carácter significativos que afecten parcialmente el ambiente, los cuales pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas o fácilmente aplicables..." Basado en lo anterior se procederá a realizar un análisis general de las actividades del proyecto y la posible afectación en cada uno de los criterios de protección establecidos en el Artículo 16 del D.E. N° 123.

A continuación, se procede a analizar cada uno de los criterios de protección ambiental que podrían ser afectados por el desarrollo del proyecto.

Criterio 1: Este criterio define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general.

- Acápites c; Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y radiaciones.
- Acápites e; La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.

Criterio 2: Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial.

- Acápites c; La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.
- Acápites v, La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.

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

- Acápites g; La modificación en la composición del paisaje.

Criterio 4: Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.

- No es afectado.

Criterio 5: Ese criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como monumentos.

- No es afectado.

INDICE CONTENIDO CAPÍTULO 4

4. INFORMACIÓN GENERAL	68
4.1. INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR.	68
4.2. PAZ Y SALVO EMITIDO POR EL DEPARTAMENTO DE FINANZAS DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO POR LOS TRAMITES DE EVALUACION.	69

4. INFORMACIÓN GENERAL

A continuación, se describe la información general del proyecto a realizar y del promotor:

4.1. INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR.

A continuación, se presentan los datos generales del promotor del proyecto.

Nombre del proyecto:	"REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN".
Promotor:	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP).
Registro Público:	Ley N° 35 de junio de 1978, reformada por la Ley 11 de 27 de abril de 2006, tiene como misión llevar a cabo los programas e implementar la política de construcción y mantenimiento de las obras públicas de La Nación.
Representante Legal:	Rafael Sabonge
Nacionalidad:	Panameño
Cédula:	8-721-2041
Persona a contactar:	Ibrain Valderrama – Secretario General
Cédula	8-725-1100.
Teléfonos:	507-9436
Correo electrónico:	Ivalderrama@mop.gob.pa
Dirección:	Edificio 810. Albrook.
Finca del proyecto:	Servidumbre pública
Área aproximada del proyecto:	16 k + 300 m de longitud, con un área de afectación total de 238,015 m ² (23.80 Ha).

La copia de los documentos legales del promotor como, Decreto Ejecutivo por el cual se crea el Ministerio de Obras Públicas, Resolución de adjudicación, copia autenticada de cédula del representante legal, se encuentran en la sección de anexos del presente estudio.

4.2. PAZ Y SALVO EMITIDO POR EL DEPARTAMENTO DE FINANZAS DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO POR LOS TRAMITES DE EVALUACION.

En anexos del presente estudio, se inserta el documento de Paz y Salvo emitido por el Departamento de Finanzas del Ministerio de Ambiente – Mi Ambiente, así como el recibo de pago de inscripción del presente Estudio al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

INDICE CONTENIDO CAPÍTULO 5

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.	72
5.1. OBJETIVO DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.	72
5.1.1. Objetivo Específico.	73
5.1.2. Justificación.	73
5.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y COORDENADAS UTM DEL POLIGONO DEL PROYECTO.	73
5.2.1. Plano ubicación geográfica, escala 1: 50,000 y coordenadas UTM del polígono.	74
5.3. LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS QUE REGULAN EL SECTOR Y EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.	79
5.3.1. Marco Legislativo General.....	79
5.3.1.1. Constitución de la República.....	79
5.3.1.2. Ley General del Ambiente	80
5.3.1.3. Ley N° 05 de 28 de enero de 2005.	83
5.3.1.4. Decreto N° 123 de 14 de Agosto de 2009.	83
5.3.1.5. Decreto N° 155 de 5 de Agosto de 2011.	83
5.3.1.6. Decreto N° 975 de 23 de Agosto de 2012.	83
5.3.2. Normas Ambientales Aplicables a los Factores Biológicos	84
5.3.3. Normas Ambientales Aplicables a los Factores Físicos	86
5.3.4. Normas Ambientales Aplicables a los Factores Sociales, Económicos y Arqueológicos... ..	88
5.3.5. Normas Aplicables al ambiente Laboral, a la Salud e Higiene Ocupacional.	90
5.4. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....	93
5.4.1. Etapa de Planificación – duración estimada entre cuatro a seis (4 - 6) meses.....	93
5.4.2. Etapa de Construcción – duración estimada entre ocho a catorce (8 - 14) meses.	94
5.4.3. Etapa de Operación – duración indefinida.....	107
5.4.4. Etapa de Abandono.....	107
5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase.....	107
5.5. INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR.....	117
5.5.1. Infraestructura a desarrollar.....	117
5.5.2. Equipo a utilizar.	148
5.5.3. Frecuencia de movilización de equipos.....	150

5.5.4. Flujo vehicular esperado.....	150
5.5.5. Mapeo de rutas más transitadas.	151
5.6. NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN.	153
5.6.1. Necesidades de servicios básicos.	154
5.6.1.1. Agua.....	154
5.6.1.2. Energía eléctrica.....	154
5.6.1.3. Acceso a Centros de Atención.	155
5.6.1.4. Aguas servidas	155
5.6.1.5. Vías de acceso	155
5.6.1.6. Transporte Público.	156
5.6.2. Mano de obra durante la construcción y operación, empleos directos e indirectos generados.	156
5.6.2.1. Durante la construcción.....	156
5.6.2.2. Especialidades	158
5.6.2.3. Campamento.	158
5.7. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS.....	160
5.7.1. Sólidos	161
5.7.2. Líquidos.....	162
5.7.3. Gaseosos	162
5.7.4. Peligrosos	163
5.8. CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DEL SUELO.	163
5.9. MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN.....	164

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

El **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS– MOP**, pretende llevar a cabo el Proyecto **"REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE DE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN"**, en el Corregimiento de Cristóbal, Distrito de Colón, Provincia de Colón.

El consiste en la rehabilitación de 16 k+ 300 m de carretera que dirige hacia el Fuerte de San Lorenzo y la rehabilitación de otras estructuras, como se describe a continuación.

Dentro de dicho tramo de carretera (16 k + 300 m), se incluye la rehabilitación de Puente San Lorenzo 1, Puente San Lorenzo 2, rehabilitación de 1 k + 100 metros de calle a sector Marina de Sherman, Diseño y Construcción de Puente sobre Río Arenal (Puente nuevo), Diseño y construcción de Punto crítico N° 1 (Drenaje) ubicado a los 13 k + 800 m, Diseño y construcción de Punto crítico N° 2 (Drenaje) ubicado a los 15 k + 400 metros de distancia, rehabilitación de Puente sobre Río Las Lajas, rehabilitación sobre Río Buena Vista, rehabilitación de 750 metros de calle a embarcadero, además de habilitación de un puesto de control para la Policía Nacional.

El desarrollo de este proyecto en conjunto con los que se llevan en el área, forman parte de la planificación de las Rutas Turísticas de Colón, planteadas por el Ministerio de Obras Públicas y la Autoridad del Turismo.

5.1. OBJETIVO DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

El Proyecto se ejecutará en base a, que actualmente el camino existente se encuentra en mal estado, con un deterioro producto de la falta de mantenimiento y las altas precipitaciones que se registran en la zona. Esto amerita que se desarrolle y mejore la infraestructura vial con el objeto de otorgar a los visitantes, mejores accesos para

implementar el desarrollo turístico, mayor seguridad y aumento de la economía de la región, entre otros.

5.1.1. Objetivo Específico.

- Rehabilitar una carretera de 16 k +300 m de longitud x 6.00 m de ancho + cunetas, hacia el Fuerte San Lorenzo, distrito de Colón, provincia de Colón, de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas y materiales aprobados.
- Construir un puente vehicular y peatonal sobre el Río Arenal.
- Rehabilitar otras estructuras existentes (Puentes, drenajes y calles (ramales) hacia la Marina de Sherman y Embarcadero).
- Rehabilitar y mejorar las condiciones de la red vial de la región, aumentando su seguridad y accesibilidad de la población visitante.

5.1.2. Justificación.

El desarrollo de este proyecto surge o se justifica basado en la necesidad de mejorar las condiciones de la red vial existente en la provincia y las condiciones de accesibilidad hacia algunos hitos históricos y turísticos del país, lo que contribuye al desarrollo socioeconómico de la región.

5.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y COORDENADAS UTM DEL POLIGONO DEL PROYECTO.

El Proyecto **"REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE DE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN"**, está ubicado en el Corregimiento de Cristóbal, Distrito de Colón, Provincia de Colón.

El proyecto, se desarrollará en servidumbre pública, en una extensión de 16 km con 300 metros hacia el Fuerte San Lorenzo, además de la rehabilitación de calles secundarias (ramales) que dirigen a la Marina de Sherman y el Embarcadero en la desembocadura del Río Chagres y otras estructuras.

5.2.1. Plano ubicación geográfica, escala 1: 50,000 y coordenadas UTM del polígono.

Las coordenadas UTM registradas para algunos de los puntos del tramo de la carretera a mejorar, se muestran en el siguiente cuadro y figura, que presenta la ubicación del proyecto sobre las hojas cartográficas a escala 1: 50,000 del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.

Cuadro 5.1. Coordenadas de ubicación de estructuras del proyecto.

Estación	Coordenadas		Observación
0 k + 000	616166.83 m E	1028428.13 m N	Inicio de Vía. Tercer Puente sobre el Canal de Panamá.
5 k + 300	615175.00 m E	1033231.00 m N	Rehabilitación Puente San Lorenzo N° 1
5 k + 600	615238.00m E	1033499.00m N	Rehabilitación Puente San Lorenzo N° 2
8 k + 600	614839.86 m E	1035029.98 m N	Inicio de tramo – Calle hacia Marina de Sherman (1 k + 100 metros).
	615221.16 m E	1035942.02 m N	Fin de tramo – Calle hacia Marina de Sherman
9 k + 500	613693.00 m E	1034881.00 m N	Puente sobre Río Arenal (Puente Nuevo) 45 metros de largo.
13 k + 800	611534.61 m E	1032074.52 m N	Diseño y construcción Punto Crítico N°1.
15 k +400	610505.80 m E	1031197.49 m N	Diseño y construcción Punto Crítico N°1.
15 k + 500	610425.00 m E	1031149.00 m N	Rehabilitación Puente Las Lajas – 37.10 metros de largo.
15 k+ 900	610219.65 m E	1030847.09 m N	Inicio de tramo. Rehabilitación calle a Embarcadero- 750 metros.
	609837.64 m E	1030200.09 m N	Fin de tramo – Calle hacia Embarcadero
16 k + 300	609738.37 m E	1030711.54 m N	Fin del Proyecto

Fuente: Equipo consultor CAMSA, CONANSA.

Cuadro 5.2. Coordenadas de alineamiento de la carretera existente, cada 500 metros.

No.	ESTE	NORTE
VÍA PRINCIPAL HASTA FUERTE SAN LORENZO		
1	616,066.83	1,028,428.13
2	615,658.78	1,028,717.07
3	615,316.99	1,029,082.00
4	615,100.52	1,029,532.71
5	614,884.03	1,029,983.42
6	614,777.19	1,030,471.87
7	615,037.77	1,030,898.62
8	615,258.44	1,031,347.28
9	615,173.23	1,031,839.96
10	614,883.32	1,032,247.33
11	614,894.89	1,032,747.19
12	615,196.75	1,033,145.79
13	615,388.60	1,033,607.51
14	615,739.26	1,033,963.94
15	615,659.75	1,034,457.58
16	615,253.15	1,034,748.57
17	614,839.86	1,035,029.98
18	614,377.11	1,034,840.61
19	613,881.36	1,034,905.66
20	613,390.53	1,034,810.36
21	612,891.49	1,034,779.28
22	612,715.16	1,034,311.42
23	612,726.92	1,033,811.55
24	612,327.24	1,033,511.13
25	612,264.23	1,033,015.11
26	611,970.28	1,032,610.60
27	611,622.18	1,032,251.74
28	611,322.31	1,031,851.63
29	610,957.76	1,031,509.45
30	610,545.80	1,031,226.06
31	610,219.65	1,030,847.09
32	609,738.37	1,030,711.54
RAMAL CALLE LA MARINA		
17	614,839.86	1,035,029.98
RM1	615,015.82	1,035,222.44
RM2	615,100.16	1,035,456.89
RM3	615,086.23	1,035,732.35

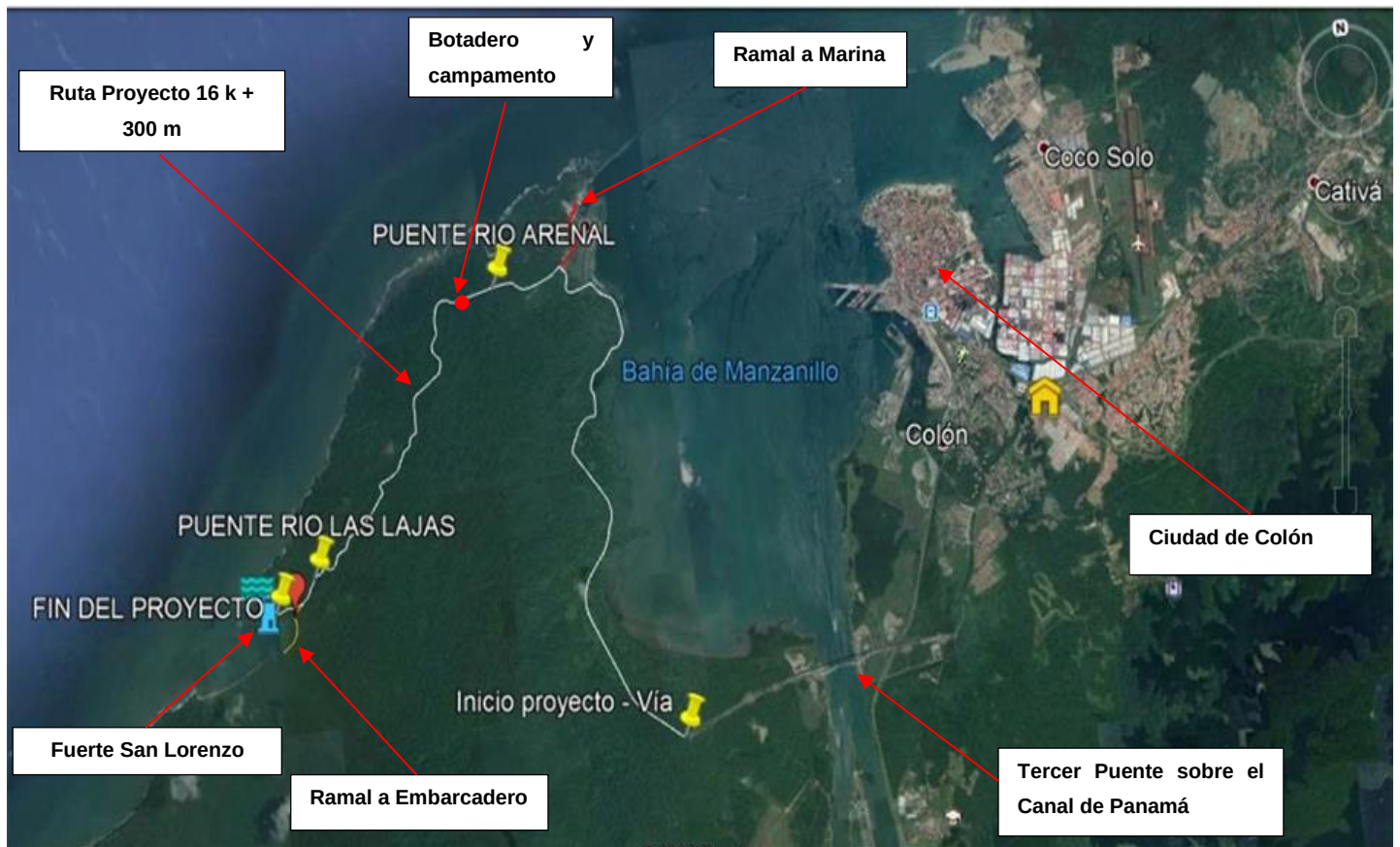
RM4	615,221.16	1,035,942.02
RAMAL CALLE EMBARCADERO		
31	610,219.65	1,030,847.09
RE1	610,059.11	1,030,656.51
RE2	610,052.37	1,030,375.90
RE3	609,837.64	1,030,200.09

Cuadro 5.3. Coordenadas de polígono de autorizado para sitio de botadero y campamento.

No.	ESTE	NORTE
POLIGONO SITIO AUTORIZADO (Botadero y campamento)		
1	613,392.00	1,034,813.21
2	613,360.81	1,034,853.11
3	613,341.31	1,034,842.31
4	613,347.31	1,034,835.01
5	613,357.26	1,034,839.56
6	613,374.05	1,034,806.15

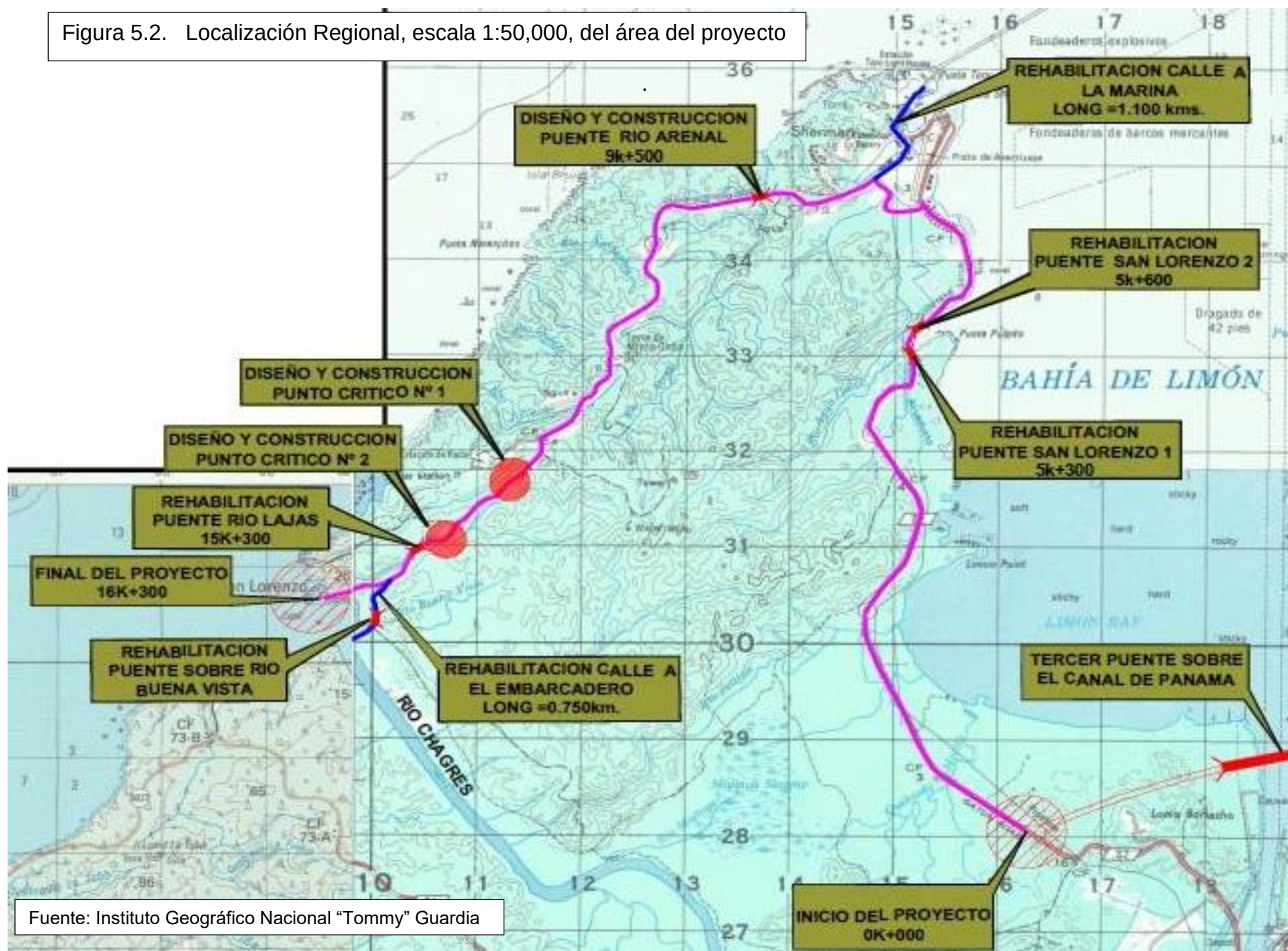
Fuente: CONANSA

Figura 5.1. Ubicación del polígono del Proyecto.



Fuente: Google Earth

Figura 5.2. Localización Regional, escala 1:50,000, del área del proyecto



Fuente: Instituto Geográfico Nacional "Tommy" Guardia

5.3. LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS QUE REGULAN EL SECTOR Y EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

Con el fin de esclarecer algunas dudas referentes al marco legal que se utiliza en el país, se debe saber que existe una jerarquía jurídica, que es la que permite regular los temas ambientales; entre la aplicabilidad de una u otra norma.

Las leyes, normas técnicas y reglamentos relacionados con el proyecto en sus fases de construcción y operación, son las siguientes:

5.3.1. Marco Legislativo General

5.3.1.1. Constitución de la República

La legislación en nuestro país, está basada en las directrices establecidas en nuestra carta magna o Constitución de la República de Panamá, siendo la vigente la Constitución de 1972, la cual ha sido modificada por los actos reformativos de 1978 y el Acto Constitucional de 1983.

En el acto constitucional de 1983, se introduce en la Constitución de 1972, en el Título III de los Derechos y Deberes Individuales y Sociales, el Capítulo VII bajo la denominación de Régimen Ecológico, que establece:

“Artículo 115. El Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas”.

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

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

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

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

En base a la Constitución de la República, se ha generado una legislación destinada a establecer principios y normas básicas para la protección, y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordenan la gestión ambiental y la integran a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.

5.3.1.2. Ley General del Ambiente

Mediante la Ley No. 41, promulgada el 3 de julio de 1998, se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Esta ley en su artículo 1 indica que: *“La administración del ambiente es una obligación del Estado; por tanto, la presente Ley establece los principios y normas básicos para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.”*

El Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, está estipulado en el título IV, capítulo II, que a continuación citamos:

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

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

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

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

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

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

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

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

Artículo 110. Los generadores de desechos peligrosos, incluyendo los radioactivos, tendrán responsabilidad solidaria con los encargados de su transporte y manejo, por los daños derivados de su manipulación en todas sus etapas, incluyendo los que ocurran durante o después de su disposición final. Los encargados del manejo sólo serán responsables por los daños producidos en la etapa en la cual intervengan.

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

Artículo 112. El incumplimiento de las normas de calidad ambiental, del estudio de impacto ambiental, del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, de la presente Ley, leyes y decretos ejecutivos complementarios y de los reglamentos de la presente Ley, será sancionado por la Autoridad Nacional del Ambiente, con amonestación escrita, suspensión temporal o definitiva de las actividades de la empresa o multa, según sea el caso y la gravedad de la infracción."

5.3.1.3. Ley N° 05 de 28 de enero de 2005.

"Que adiciona un Título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicta otras Disposiciones". Incluye en el código penal de la República de Panamá, un título en el que se pueden condenar delitos relacionados con el ambiente.

Esta ley ingresa al Código Penal delitos contra el ambiente tipificados como Delitos contra Los Recursos Naturales; Delitos contra la Vida Silvestre, Delitos en la Tramitación, Aprobación y Cumplimiento a Documentación Ambiental y Delitos contra la Normativa Urbanística.

5.3.1.4. Decreto N° 123 de 14 de Agosto de 2009.

Por el cual se reglamenta el capítulo II del Título IV de la ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, deroga el Decreto Ejecutivo N° 209 del 5 de septiembre de 2006.

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

5.3.1.5. Decreto N° 155 de 5 de Agosto de 2011.

El cual considera que con aras de hacer más eficiente y eficaz el proceso de evaluación, revisión y calificación de los Estudios de Impacto Ambiental que se presentan ante la Autoridad Nacional del Ambiente, se hace necesario modificar algunos artículos del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009.

5.3.1.6. Decreto N° 975 de 23 de Agosto de 2012.

Que para una mejor comprensión respecto al procedimiento para evaluar las modificaciones a las actividades, obras o proyectos que cuenten con Estudio de Impacto Ambiental aprobado, se requiere modificar un artículo del Decreto Ejecutivo

N° 123 de 2009 según su modificación por el Decreto Ejecutivo N° 155 del 5 de agosto de 2011.

5.3.2. Normas Ambientales Aplicables a los Factores Biológicos

Entre las normas técnicas aplicables al proyecto, específicamente a los factores biológicos están:

DOCUMENTO: **Ley N° 1 del 3 de febrero de 1994. G.O. 22470 del 7 de febrero de 1994**

TITULO: Por la Cual se Establece la Legislación Forestal en la República de Panamá.

DESCRIPCIÓN: Esta legislación aplica para el patrimonio forestal del estado; el cual está constituido por todos los bosques naturales, las tierras sobre las cuales están estos bosques y por las tierras estatales de aptitud preferentemente forestal.

DOCUMENTO: **Ley N°. 24 del 7 de junio de 1995.G.O. 22801 del 9 de junio de 1995.**

Modificada por la Ley N°39 del 24 de noviembre de 2005 G.O. 25433 del 25 de noviembre de 2005.

TITULO: Por la cual se establece la legislación de vida silvestre República de Panamá y se dictan otras disposiciones

DESCRIPCIÓN: El capítulo VI "De la vida silvestre en terrenos particulares".

DOCUMENTO: **Decreto Ejecutivo N° 43 del 7 de julio de 2004
G.O. 25091 del 12 de julio de 2004.**

TITULO: Que Reglamenta la Ley N° 24 del 7 de junio de 1995 y dicta otras disposiciones.

DESCRIPCIÓN: Establece los términos de referencia, definiciones básicas y conceptos utilizados por el reglamento de Manejo de vida

silvestre además de establecer las autoridades administrativas, el Fondo nacional para la vida silvestre entre otras disposiciones.

DOCUMENTO: **Resolución AG-0235-2003 del 12 de junio de 2003
G.O. 24833 del 30 de junio de 2003.**

TITULO: "Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones".

DOCUMENTO: **Resolución N°AG-0153-2007, Guía de Buenas Prácticas Ambientales para la construcción y ensanche de carreteras y la rehabilitación de caminos rurales, según lo promulgado en la gaceta oficial del 5 de abril de 2007.**

TITULO: Por la cual se adopta la Guía de Buenas prácticas Ambientales para la construcción y ensanche de carreteras y la rehabilitación de caminos rurales.

DOCUMENTO: **Ley N°. 24 del 7 de junio de 1995.G.O. 22801 del 9 de junio de 1995.**

Modificada por la Ley N°39 del 24 de noviembre de 2005
G.O. 25433 del 25 de noviembre de 2005.

TITULO: Por la cual se establece la legislación de vida silvestre República de Panamá y se dictan otras disposiciones

DESCRIPCIÓN: El capítulo VI "De la vida silvestre en terrenos particulares"

5.3.3. Normas Ambientales Aplicables a los Factores Físicos

Entre las normas técnicas aplicables al proyecto, específicamente a los factores físicos están:

DOCUMENTO: **Decreto Ley N° 35 de 22 de septiembre de 1966.**
TITULO: Sobre el uso de las aguas.
DESCRIPCIÓN: Se establece el procedimiento para el uso de las aguas (art.15 al art. 31). También se establecen los permisos y concesiones (art. 32 al art. 43).

DOCUMENTO: **Resolución N°350 de 2000**
TITULO: Aprueba el reglamento técnico DGNTI- COPANIT 39-2000. Agua descargada de fluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.
DESCRIPCIÓN: Normativas a cumplir para la descarga de efluentes a los sistemas de recolección de aguas residuales. Se establecen los parámetros permitidos.

DOCUMENTO: **Resolución N°58 de 2019**
TITULO: Aprueba el reglamento técnico DGNTI- COPANIT 35-2019. Medio ambiente y protección de la salud. Seguridad. Calidad de agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de agua continentales y marinas.
DESCRIPCIÓN: Normativas a cumplir para la descarga de efluentes a los cuerpos y masas de aguas continentales y marinas. Se establecen los parámetros permitidos

DOCUMENTO: **Decreto Ejecutivo N°306 de 04 de septiembre de 2002**
TITULO: Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

DESCRIPCION:	Se establece el control del ruido ambiental y control de ruido para el ambiente laboral (para el ruido laboral hace referencia al reglamento técnico DGNTI-COPANIT-44-2000 higiene y seguridad industrial).
DOCUMENTO:	Decreto N° 5 de 4 de febrero de 2009.
TITULO:	Por el cual se dictan normas ambientales de emisiones de fuentes fijas.
DESCRIPCIÓN:	El presente Decreto Ejecutivo tiene por objeto establecer los límites máximos permisibles de emisiones al aire producidas por fuentes fijas con el fin de proteger la salud de la población, los recursos naturales, y la calidad del ambiente, de la contaminación atmosférica.
DOCUMENTO:	Decreto N° 38 de 3 de Junio de 2009.
TITULO:	Por el cual se dictan normas ambientales de emisiones de fuentes móviles.
DESCRIPCIÓN:	El presente Decreto Ejecutivo tiene por objeto establecer los límites permisibles de emisiones al aire producidas por vehículos automotores, con el fin de proteger la salud de la población, los recursos naturales y la calidad del ambiente de la contaminación atmosférica.
DOCUMENTO:	Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004.
TITULO:	Que Modifica el Artículo 7 del Decreto Ejecutivo No. 306 de 2002.
DESCRIPCIÓN:	Prohíbe exceder la intensidad del ruido, fuera del local o residencia, a las fábricas, industrias, talleres, almacenes, bares, restaurantes, discotecas, locales comerciales u otro establecimiento o residencia cuya actividad genere ruido,

vecinos a edificios o a casas destinadas a residencia o habitación, de acuerdo a los siguientes parámetros:

Horario Nivel sonoro máximo.

- De 6:00 a.m. a 9:59 p.m. 60 decibeles (dB)
- De 10:00 p.m. a 5:59 p.m. 50 decibeles (dB)

5.3.4. Normas Ambientales Aplicables a los Factores Sociales, Económicos y Arqueológicos

Entre las normas técnicas aplicables al proyecto, específicamente a los factores sociales, económicos y arqueológicos están:

DOCUMENTO:	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ
TITULO:	Artículo 81 (del Título III, Capítulo 4° Cultura Nacional)
DESCRIPCIÓN:	"... Constituyen el patrimonio histórico de la Nación los sitios y objetos arqueológicos... y otros bienes muebles e inmuebles que sean testimonio del pasado panameño..."
DOCUMENTO:	Ley N°. 14 del 5 de mayo de 1982
TITULO:	Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del patrimonio histórico de la Nación.
DESCRIPCIÓN:	El artículo 24, establece que en caso de que ocurriese un hallazgo de objetos que pusiesen en evidencia la existencia de un yacimiento arqueológico, el INAC (Instituto Nacional de Cultura) podrá solicitar la suspensión de las obras que ocasionaron el descubrimiento.
DOCUMENTO:	Ley N° 58 del 7 de agosto de 2003
TITULO:	Que modifica Artículos de la Ley 14 de 1982

DESCRIPCIÓN:	Que modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial N° 24864).
DOCUMENTO	Ley 67 del 11 de junio de 1941.
TÍTULO	Asamblea nacional, Gaceta Oficial 08538
DESCRIPCIÓN:	"Por la cual se dictan varias disposiciones relacionadas con los Monumentos y Objetos Arqueológicos".
DOCUMENTO	Ley 22 del 15 de septiembre de 1960.
TÍTULO	Se Crea el Instituto Panameño de Turismo.
DESCRIPCIÓN:	Primera entidad nacional dedicada a "proteger, mantener, reconstruir y dar a conocer sitios de interés históricos, así como lugares de belleza natural o de importancia científica".
DOCUMENTO	Ley 68 del 11 de junio de 1941. Artículo 1
TÍTULO	Asamblea nacional, Gaceta Oficial 08538
DESCRIPCIÓN:	El Castillo de San Lorenzo de Chagres y las ruinas históricas del Distrito de Portobelo junto con el edificio de la Aduana fueron declarados Monumentos Históricos Nacionales.
DOCUMENTO	Ley 63 del 6 de junio de 1974.
TÍTULO	Consejo Nacional de Legislación, Gaceta Oficial 17622
DESCRIPCIÓN:	"Por la cual se crea el Instituto Nacional de Cultura", y donde, además, se crea a la Dirección de Patrimonio Histórico.
DOCUMENTO:	Resolución AG 0363-2005 del 8 de julio de 2005
TÍTULO:	Convenio interinstitucional firmado entre el INAC y la ANAM

DESCRIPCIÓN: "Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental". Y cuyo espíritu está fundamentado en hacer cumplir la correcta evaluación del Criterio V del Decreto Ejecutivo No 209 de 6 de septiembre de 2006.

5.3.5. Normas Aplicables al ambiente Laboral, a la Salud e Higiene Ocupacional.

DOCUMENTO: **Resolución No.505 de 1999**
TÍTULO: Reglamento técnico DGNTI-COPANIT-45-2000. Higiene y seguridad industrial.

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

DOCUMENTO: **Resolución No.506 de 1999.**
TÍTULO: Reglamento técnico DGNTI-COMPANIT-44-2000. Higiene y seguridad industrial

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

DOCUMENTO: **Resolución No.124 de 2001**
TÍTULO: Aprobar el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 43- 2001 higiene y seguridad industrial

DESCRIPCIÓN: Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.

DOCUMENTO: **Resolución No.77 de 1998**
TÍTULO: Por la cual se establece la presentación y normas para realización del estudio de riesgos a la salud y el ambiente.

DESCRIPCION:	El estudio de riesgos a la salud y el ambiente es una herramienta que se aplica cuando un proyecto no requiere de un estudio de impacto ambiental.
DOCUMENTO:	Resolución No. 319 de 1993
TITULO:	Se establecen los niveles mínimos de iluminación, que deben ser utilizados en los diseños de edificaciones presentados para su revisión y registro, por las entidades públicas correspondientes de la República de Panamá.
DESCRIPCION:	Se establecen los niveles mínimos de iluminación para los diseños de proyectos industriales, de educación y otros.
DOCUMENTO:	Decreto de Gabinete N° 68 de 31 de marzo de 1970
TITULO:	Por el cual se centraliza en la Caja De Seguro Social la cobertura obligatoria de los riesgos profesionales para todos los trabajadores del estado y de las empresas particulares que operan en la república de panamá
DESCRIPCION:	Se establece que los trabajadores del estado y de las empresas particulares tengan cobertura obligatoria para riesgos profesionales, con la caja del seguro social.
DOCUMENTO:	Decreto Ejecutivo N°2 de 2008
TITULO:	Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción
DESCRIPCION:	Regular y promover la seguridad, salud e higiene en el trabajo de la construcción, a través de la aplicación y desarrollo de medidas y actividades necesarias, para la prevención de los factores de riesgos en las obras de construcción, tanto públicas como privadas.

DOCUMENTO:	Resolución N° 45,588-2001 JD. CAJA DE SEGURO SOCIAL de febrero de 2011
TITULO:	Prevención de riesgos profesionales
DESCRIPCION:	Aprobación las modificaciones a la Res 42,446-2010 que aprueba el Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Otras normas

- Reglamento estructural de la República de Panamá (REP) última edición.
- Reglamento Nacional de urbanizaciones de aplicación en el territorio de la República de Panamá (Decreto Ejecutivo N° 36 del 31 de agosto de 1998).
- Desarrollo de la Normativa Nacional de Accesibilidad (Manual de Acceso – SENADIS)
- Normas NFPA adoptadas por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá.
- Ley 6 de 1 de febrero de 2006. Que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones.
- Decreto Ejecutivo N° 36 de 31 de agosto de 1998. Por el cual se aprueba el reglamento Nacional de Urbanizaciones, de Aplicación en el Territorio de la República de Panamá.
- Normas de Diseño relativas a estacionamientos para vehículos en la República de Panamá, aprobadas por Resolución N° 155-2001 de 31 de julio de 2001.
- Reglamento de la Ley N° 42 de 27 de agosto de 1999, por la cual se establece la Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad, aprobado por Decreto Ejecutivo N° 88 de 12 de noviembre de 2002.

Manuales.

- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes. Segunda Edición Revisada de 2002 y sus suplementarias aplicables.
- Manual de especificaciones Ambientales. Edición Agosto de 2002.
- Manual de procedimientos para tramitar permisos y normas para la ejecución de trabajos en las servidumbres públicas de la República de Panamá.
- Manual de control del tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras, del MOP- Edición Septiembre 2009.

5.4. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

A continuación, se describen las diversas actividades que se ejecutarán en las diferentes etapas, que serán ejecutadas en el proyecto.

5.4.1. Etapa de Planificación – duración estimada entre cuatro a seis (4 - 6) meses.

En esta etapa se realizan las investigaciones pertinentes para la realización del estudio de factibilidad, la adquisición de los permisos correspondientes, la confección de los planos finales del proyecto y la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Se tramitarán los permisos y aprobaciones del sistema propuesto en las diferentes instituciones administrativas, tales como:

- **Estudios complementarios:** En esta etapa se complementa la información obtenida del área del proyecto, con estudios de suelo, capacidad de soporte y topográficos. Se harán estudios técnicos y cálculos de ingeniería para demostrar el método más óptimo para la construcción del proyecto.

Durante esta fase se contratará una empresa de consultoría ambiental para realizar los estudios ambientales requeridos por la legislación vigente.

- **Inclusión del Estudio de Impacto Ambiental en el Proceso de Evaluación del Ministerio de Ambiente (Mi Ambiente) y aprobación:** Trata de la inclusión al Sistema de Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental, de los análisis de la información de campo del área de influencia directa al proyecto, la investigación bibliográfica, el análisis y la redacción del documento que fundamenta la viabilidad ambiental para construir el proyecto en el área de estudio y su posterior aprobación por parte del Ministerio.
- **Trámites gubernamentales y permisos varios:** Consiste en la obtención de los diversos permisos previos al inicio de la fase de construcción del proyecto. Es en esta fase que se debe coordinar con diversas instituciones para obtención de permisos como lo son la Autoridad de Tránsito y transporte terrestre (ATTT), el Benemérito Cuerpo de Bomberos, el Ministerio de Ambiente, Ministerio de Vivienda y ordenamiento Territorial (MIVIOT), Ministerio de Obras Públicas (MOP), entre otras.

5.4.2. Etapa de Construcción – duración estimada entre ocho a catorce (8 - 14) meses.

Después que el Ministerio de Ambiente aprueba el presente Estudio de Impacto Ambiental, y culmina la fase de planificación, se inicia la etapa de construcción del proyecto, la cual se tiene contemplada construir entre ocho a catorce meses, es decir

en 540 días calendario, según se señala en la Licitación por mejor valor N° 2019-0-09-0- 03-LV-006115. (Ministerio de Obras Públicas). A su vez, se tiene contemplado un periodo de mantenimiento de treinta y seis (36) meses una vez finalizadas las obras de construcción.

La construcción del proyecto, contempla la realización de trabajos preliminares como desmonte, desarraigue y limpieza, remoción de infraestructura existente que interfiera con el desarrollo del proyecto, remoción de árboles u otra vegetación según sea el caso, reubicación de estructuras de servicios públicos, nivelación del terreno y movimiento de tierra, construcción de infraestructuras (pavimento), construcción de cunetas en sectores en donde se encuentren ausentes, cabezales de hormigón, cajas pluviales, colocación de señalización para control de tránsito, plomería, electricidad en general, construcción de puente vehicular y peatonal sobre el Río Arenal, rehabilitación de calles secundarias (ramales) y rehabilitación de puentes, entre otros.

A continuación, se señalan las generalidades del proyecto, en cada uno de sus puntos.

Cuadro 5.4. Especificaciones rehabilitación de puentes.

N°	Nombre de Puente.	Ubicación aproximada. (Estación)	Longitud actual L en (m) y Ancho de Sección B.	Observaciones preliminares.
1	Puente San Lorenzo 1	5k+300	L=11.10 m B=9.40 m	- Rehabilitación a alineamiento existente. 11.10 m - Limpieza del cauce. - Limpieza del drenaje - Reparar postes de entrada - Reparar y pintar barandales de hormigón. - Reparación de las losas que están desgastadas. - Sustituir juntas de dilatación - Limpieza a presión del puente - Revisión de la subestructura y losa. - Construcción de la losa de acceso. - Los apoyos se deben alinear y limpiar. - Reparación del resto de la estructura. - Pintura en general del puente. - Limpieza y reparación de los zampeados.

2	Puente San Lorenzo 2	5k+600	L=18.60 m B=9.20 m	- Rehabilitación a alineamiento existente. 18.60 m - Limpieza del cauce. - Limpieza del drenaje. - Reparar postes de entrada - Reparar y pintar barandales de hormigón. - Reparación de las losas que están desgastadas. - Sustituir juntas de dilatación - Limpieza a presión del puente - Revisión de la subestructura y losa. - Construcción de la losa de acceso. - Los apoyos se deben alinear y limpiar. - Reparación del resto de la estructura. - Pintura en general del puente. - Limpieza y reparación de los zampeados.
3	Río Arenal		B=4.10 m	- Diseño y construcción del puente, alineamiento de 45.00 m, incluye superestructura. - Puente de dos carriles de 3.65 m con acera peatonal de 1.20 m barreras de hormigón tipo New Jersey, losa de hormigón reforzado. - Puente existente se mantiene hasta nuevo aviso.
4	Puente sobre Río Las Lajas	15k +300	L=37.10 m B=5.60 m	- Rehabilitación a alineamiento existente. 40.00 m. - Limpieza del cauce. - Limpieza del drenaje - Reparar postes de entrada - Reparar y pintar barandales de hormigón. - Reparación de las losas que están desgastadas. - Sustituir juntas de dilatación - Limpieza a presión del puente - Revisión de la subestructura y losa. - Construcción de la losa de acceso. - Los apoyos se deben alinear y limpiar. - Reparación del resto de la estructura. - Pintura en general del puente. - Limpieza y reparación de los zampeados.
5	Puente sobre Río Buena Vista	Calle hacia embarcadero		- Rehabilitación a alineamiento existente. 40.00 m. - Limpieza del cauce. - Limpieza del drenaje - Reparar postes de entrada - Reparar y pintar barandales de hormigón. - Reparación de las losas que están desgastadas. - Sustituir juntas de dilatación - Limpieza a presión del puente - Revisión de la subestructura y losa. - Construcción de la losa de acceso. - Los apoyos se deben alinear y limpiar. - Reparación del resto de la estructura.

				- Pintura en general del puente. - Limpieza y reparación de los zampeados.

Fuente: CAM. S.A, Promotor, para este Estudio.

Cada puente deber cumplir con los siguientes generales:

- Caseta tipo "D"
- Construcción de losa de acceso, limpieza y desarraigue, remoción total de árboles, reubicación de postes eléctricos de ser necesario, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas). Señales horizontales (franjas reflectantes continuas blancas, continuas amarillas, blancas para cruce de peatones), remoción de puentes vehiculares, aceras peatonales.

A continuación, se presenta el detalle de las actividades a desarrollar, en las diferentes fases y el detalle del cronograma de actividades en la etapa de construcción del proyecto.

- **Actividad I: Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y contratación de personal.**

Como paso inicial para las etapas subsiguientes es indispensable desplazar sobre el terreno los equipos, herramientas y personal necesario capacitado para manejar maquinaria pesada (tractores, palas, camiones), labores de albañilería (capataz, ayudante general, albañil, carpintero, soldador, reforzadores), topografía y supervisores (Ingeniero civil), quien será el profesional responsable de la obra.

- **Actividad II: Desbroce, tala y Limpieza vegetal.**

Una vez instalado el personal en el área del proyecto se procederá al desmonte, desarraigue, desbroce y limpieza de herbáceas y arbustos existentes en el trayecto, para continuar con las labores de movimiento de tierra. En el caso de los árboles que entorpezcan con el proyecto, estos deberán ser talados.

La limpieza, desarraigue y desmonte, corresponde a la remoción y disposición de toda la vegetación (Herbáceas, arbustos, árboles, troncos, raíces entre otros) y desechos de todo tipo de material orgánico e inorgánico, ubicado dentro de las áreas indicadas en los planos aprobados, exceptuando los objetos que sean señalados para permanecer en sus sitios.

Para estos trabajos se contará con equipo capacitado y con experiencia en labores similares, en donde inicialmente se controlará la altura de los árboles utilizando sierras podadoras y posteriormente se moverán las raíces utilizando el equipo pesado. El desbroce, tala y limpieza vegetal, deberá ser realizado las veces que se estime conveniente, durante el período de construcción del proyecto, y una vez se realice el pago de la indemnización ecológica, previa inspección por parte del Ministerio de Ambiente.

En el caso de las ramas de los árboles que se extiendan sobre la calzada, que correspondan a árboles que no fueron talados y que puedan ocasionar un peligro, se procederá con la poda de las mismas hasta una altura de 6 metros sobre la superficie del camino terminado. Previo permiso de poda. Las demás ramas que no afecten la calzada, se dejarán como pasos de fauna naturales.

Sólo se eliminará la vegetación necesaria, el proyecto pretende conservar la mayor parte posible de vegetación de servidumbre hídrica y conservar árboles aislados que permitan embellecer el trayecto, siempre y cuando no se vea afectada la seguridad vial. De acuerdo a los cálculos de área afectada y que corresponde a formaciones vegetales, se estima un aproximado de 9.55 ha, las cuales deberán ser compensadas.

- **Actividad III: Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto.**

Se deberá ejecutar todas las demoliciones, remociones y reubicaciones, de estructuras existentes, vallas o cercas, estructuras, pavimentos, tuberías y cualquier otra obstrucción en el proyecto. Las mismas están identificadas en el alcance del proyecto, la cuales corresponden mayormente a remociones de tuberías de hormigón,

las cuales serán reemplazadas por otras de mayor diámetro y longitud, pavimento retirado de las áreas que se encuentran en mal estado y trasladado a botadero autorizado.

En caso de materiales sobrantes que estén en buen estado, o materiales no reutilizables, el contratista del proyecto deberá trasladarlos y depositarlos en un botadero autorizado, previa inspección. Estos no deben afectar a terceros, ni obstruir drenajes y canales.

Las áreas identificadas en donde se desarrollará, este tipo de actividad de remoción de tubería y reemplazo, son las siguientes.

Cuadro 5.5. Coordenadas de remoción y remplazo de tuberías.

Estación	Actividad	Coordenadas		Observación
13 k + 800	Punto Crítico N°1	611534.61 m E	1032074.52 m N	Obra de drenaje transversal tubular, fruto de inestabilidad. La salida de la obra de drenaje existente se encuentra derrumbada, encontrándose parte del tubo y el cabezal en el terreno. Se debe retirar: - Tubo existente transversal en mal estado, con rotura por desprendimiento de vía. -Cuneta pavimentada triangular: 107 ml. - Poste eléctrico de madera (1) Muro de concreto, 36 ml.
15 k + 400	Punto Crítico N°2	610505.80 m E	1031197.49 m N	Inestabilidad del terreno, restos de talud con material arcilloso. Se debe retirar: - Cuneta pavimentada triangular, 61 ml.

Fuente: Promotor.

- **Actividad IV: Movimiento de tierra y nivelación.**

Luego de eliminar la cobertura vegetal, limpiar el sitio de trabajo y demoler o reubicar las estructuras existentes que estén obstaculizando el proyecto, se procederá con el movimiento de tierra en áreas que lo necesiten y nivelación del terreno para la posterior rehabilitación de la calle, cunetas, drenajes, entre otros.

Se contempla la realización de cortes y rellenos pertinentes y necesarios para la ejecución de la obra de acuerdo con el levantamiento topográfico y curvas de nivel obtenidos en los estudios previos. El detalle de cortes y rellenos se señala en los planos adjuntos al presente estudio, en anexos.

En las áreas de corte se deberán remover todos los troncos y raíces mayores de 4 cm de diámetro, hasta una profundidad mínima de 15 cm por debajo del terreno natural o mayor, considerando el tipo de árbol, arbusto o hierba.

- **Actividad V: Proyección y alineamiento de calle y cunetas.**

Debe ser en función de los estudios de agrimensura detallados, cumpliendo con la sección de calles aprobadas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas señaladas en el proceso de licitación. En este caso se rehabilitará la carretera existente de 16 k + 300 metros de longitud (Carpeta de hormigón asfáltico), las calles secundarias hacia la marina y el embarcadero las cuales corresponden a 1 + 850 metros de longitud (Carpeta de hormigón asfáltico), y la construcción de 790 metros aproximados de cunetas faltantes.

- **Actividad VI: Proceso constructivo de estructuras (Calles y Puentes).**

El diseño geométrico del proyecto debe cumplir con las disposiciones de las Normas del Manual de Especificaciones Técnicas generales para la construcción y rehabilitación de carreteras y puentes del Ministerio de Obras Públicas, contemplando las pendientes y niveles adecuados en el terreno, en las calles a fin de evitar empozamiento del agua y procurar un buen drenaje del agua lluvia.

- **Actividad VII: Reubicación de sistemas públicos**

En esta actividad, se contempla la demolición, remoción, reubicación, remodelación o alteración de cualquier forma de las condiciones actuales o existentes de todo tipo de utilidades públicas en el área del proyecto, siendo estas por lo general aquellas por medio de las cuales se presentan servicios de electricidad, comunicaciones (incluyendo telefonía y cable), agua potable, sanitarias y aquellos otros que se pudiesen ver afectados por la construcción del proyecto. Para no afectar a terceros, se deberá coordinar de forma efectiva y oportuna con las instituciones y empresas respectivas y que se encuentren a cargo de estas utilidades públicas.

Otros servicios públicos que deben ser reubicados en coordinación con la empresa de suministro son los postes de electricidad existentes. Ver fotografía adjunta.

Foto 5.1. Estructuras a ser retiradas o reubicadas.



Vista aguas abajo, tubo existente. Punto crítico N°1. (Estudio Puntos Críticos)



Vista de la vía con desprendimiento de la calzada. Punto Crítico N° 1. (Estudio Puntos Críticos)



Vista de derrumbe. Punto Crítico N°1. (Estudio Puntos Críticos)



Poste de madera afectado. Punto Crítico N°1 (Estudio Puntos Críticos)



Cuneta triangular existente para retirar. Punto Crítico N°2. (Estudio Puntos críticos)

Fuente: CAM, S.A para este estudio.

- **Actividad VIII: Construcción de talud en áreas identificadas con probables condiciones de suelos, rellenos y taludes inestables.**

En el caso de la realización de enrocados y taludes, estos se elaborarán en las áreas identificadas como probables condiciones de suelos inestables, en base a la clasificación de suelos y áreas ya identificadas. En el caso de los puntos críticos 1 y 2, identificados a lo largo de la carretera hacia el Fuerte San Lorenzo, se contempla la construcción de taludes (3H/2V) de rellenos con banquetas, cunetas laterales con mayor capacidad a las existentes y barrera metálica de protección.

En el caso de los puentes que se señalan con enrocado, se debe excavar el material desechable, incorporar material selecto para rellenos, adicionar geotextil de separación, utilización de muro de gaviones o muros de geoceldas como estructura de contención.

En las áreas que se presente deslizamientos, desprendimiento, o se estime que pueden llegar a producirse, se procederá a evaluar la posibilidad de afectación y métodos necesarios para su estabilización.

Una de las áreas identificadas en donde es necesario construir un talud o enrocado para estabilización del terreno es la siguiente:

Cuadro 5.6. Coordenadas de estabilización del terreno.

Estación	Coordenadas			Observación
5k+300	615175.59 m E	1033231.90 m N	Puente San Lorenzo 1	Rehabilitación y Enrocado
5k+600	615238.26 m E	1033499.17 m N	Puente San Lorenzo 2	Rehabilitación y Enrocado
9k+500	613693.00 m E	1034881.00 m N	Puente Río Arenal	Puente nuevo y enrocado

13 k + 800	611534.61 m E	1032074.52 m N	Punto crítico N°1	Relleno selecto Talud 3H/2V Cunetas laterales Barrera metálica de protección
15k+400	610505.80 m E	1031197.49 m N	Punto Crítico N°2	Relleno selecto Talud 3H/2V y banqueta Escollera al pie Cunetas laterales Barrera metálica de protección
15k+500	610425.00 m E	1031149.00 m N	Puente sobre Río Las Lajas	Rehabilitación y Enrocado
Calle a Embarcadero	610078.00 m E	1030482.00 m N	Puente sobre Río Buena Vista	Rehabilitación y Enrocado

Fuente: Promotor

En caso necesario de ocurrir algún tipo de inestabilidad en el suelo durante la construcción, se deberá construir otros taludes a lo largo del proyecto, previa inspección y autorización por parte del MOP. En los planos anexos al presente documento, se puede ver en detalle las áreas en donde se realizarán los trabajos.

- **Actividad IX: Control de tránsito y seguridad vial.**

Para evitar inconvenientes a las personas que transitan por el área, evitar posibles accidentes y mantener un orden durante la construcción del proyecto o el ingreso de personas no autorizadas, es necesario incorporar señalética vial, esta a su vez permitirá trabajar en la vía pública para proteger el área de trabajo, por medio de letreros de aviso de peligro, luces intermitentes de señalización, conos de seguridad, cinta de demarcación de área, chaleco de alta visibilidad, elementos para la señalización vial y banderilleros para guiar el tráfico, de ser necesario con la contratación del servicio de la ATTT o la policía, para dirigir el tránsito.

En cuanto al Señalamiento para el control de Tránsito, se deberá suministrar la señalización necesaria para el buen uso de las calles según la normativa de la ATTT, esto incluye señales preventivas, restrictivas e informativas.

- **Actividad X: Limpieza General.**

Durante todo el proceso constructivo de la etapa de ejecución, seguimiento, control y cierre del proyecto, se tiene que realizar un arduo trabajo en materia de limpieza de basura generada, sea ésta: orgánica, caliche, residuos de concreto, residuos de materiales implementados en el proyecto, manejo de aguas residuales, retiro de vallas, retiro de instalaciones provisionales, remoción de escombros y otros, que es realizado en coordinación de cuadrillas de limpieza y de la mano con mecanismos de seguridad implementado, con el fin de mantener la salud e higiene del personal y cumplir con la medidas ambientales del proyecto.

Una vez concluida la construcción de la obra, el área donde se ubicará el acopio de materiales y de trabajo de campo, serán limpiadas y desalojadas por el contratista de la obra y las instalaciones provisionales deberán ser desarmadas y retiradas de la obra por medio de camiones acondicionados para ello.

Ningún material puede ser quemado y todos los desperdicios serán transportados a un área de disposición final aprobada y con autorizaciones al día.

No se podrá verter ningún material en terrenos de propiedad privada, sin la previa autorización del dueño o la comunidad local, según sea el caso.

- **Actividad XI: Revegetación /Reforestación en áreas intervenidas.**

El proyecto contempla la revegetación y reforestación de las áreas que han sido afectadas e intervenidas por el desarrollo del proyecto, cuya superficie oscila en las 9.55 ha. Estas áreas a reforestar, serán identificadas en el transcurso del proyecto y

aprobadas por el Ministerio de Ambiente, previa revisión y aprobación de un Plan de Reforestación.

5.4.3. Etapa de Operación – duración indefinida.

La etapa de operación del proyecto, está definida una vez se dé por concluida satisfactoriamente la etapa de construcción y se dé la entrega formal de la obra.

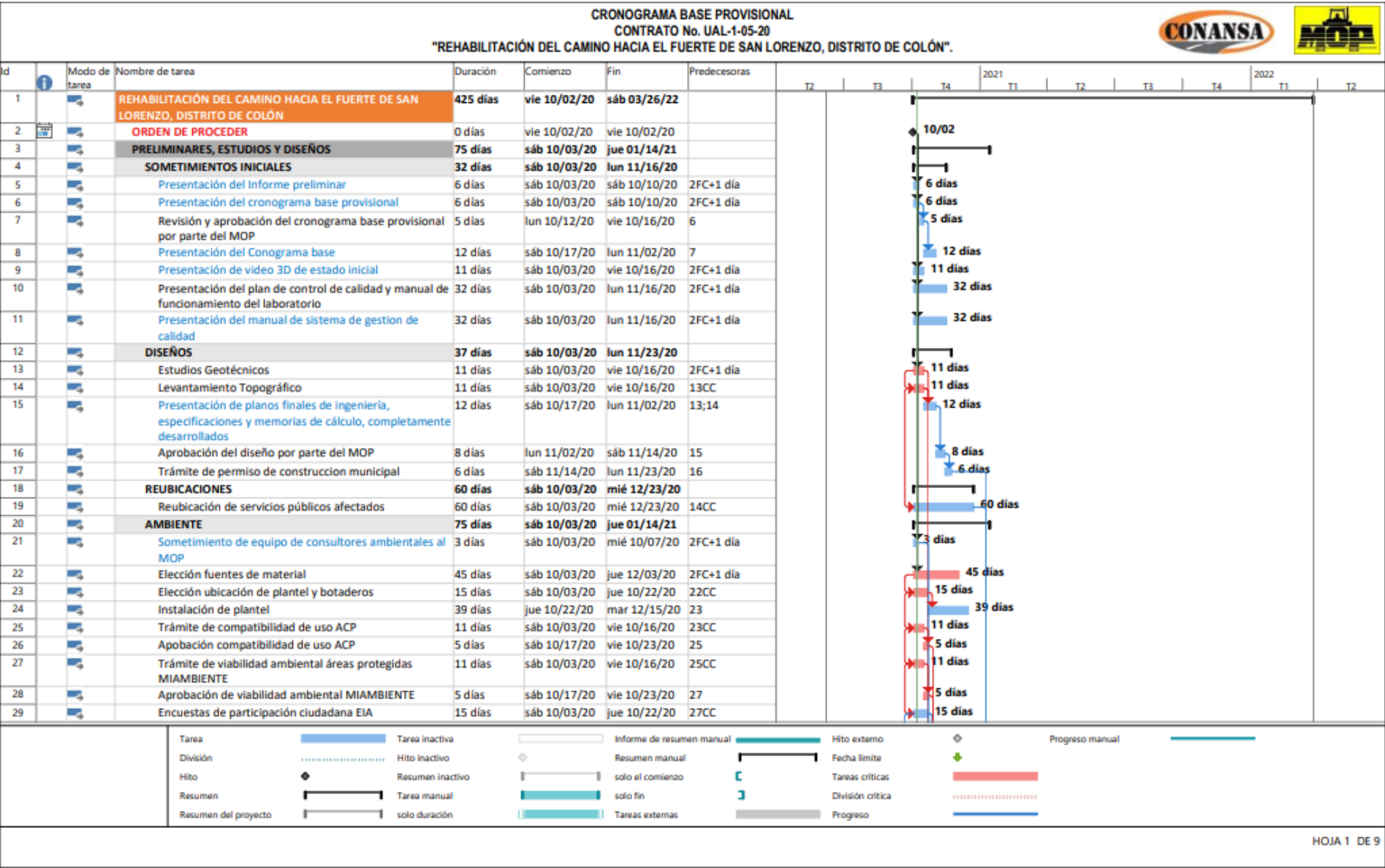
5.4.4. Etapa de Abandono.

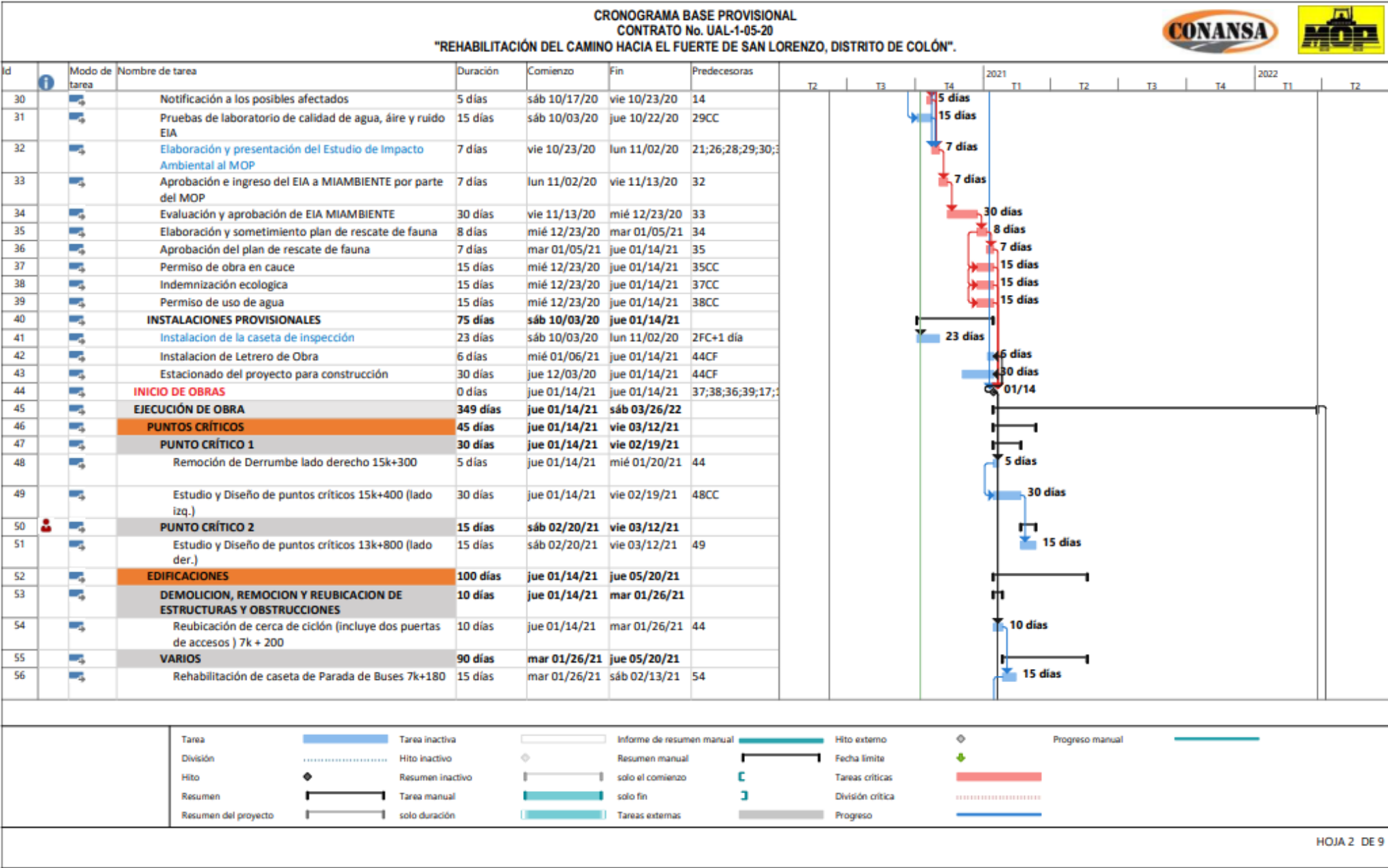
Por ser un proyecto vial, el proyecto no contempla etapa de abandono, solo se ha programado para que funcione de acuerdo a las condiciones de diseño previstas. La vida útil estará ligada a las actividades de mantenimiento de las estructuras.

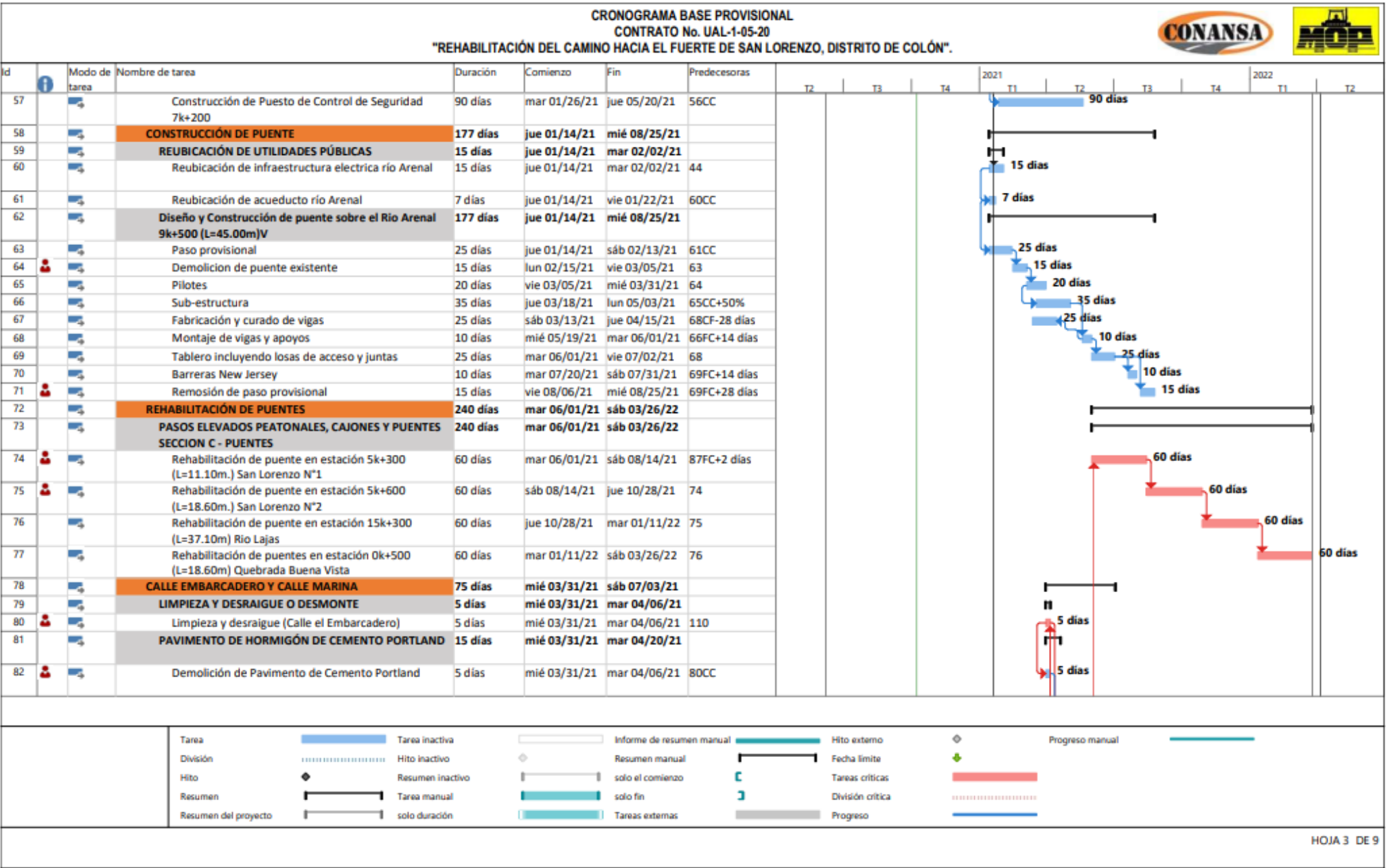
5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase.

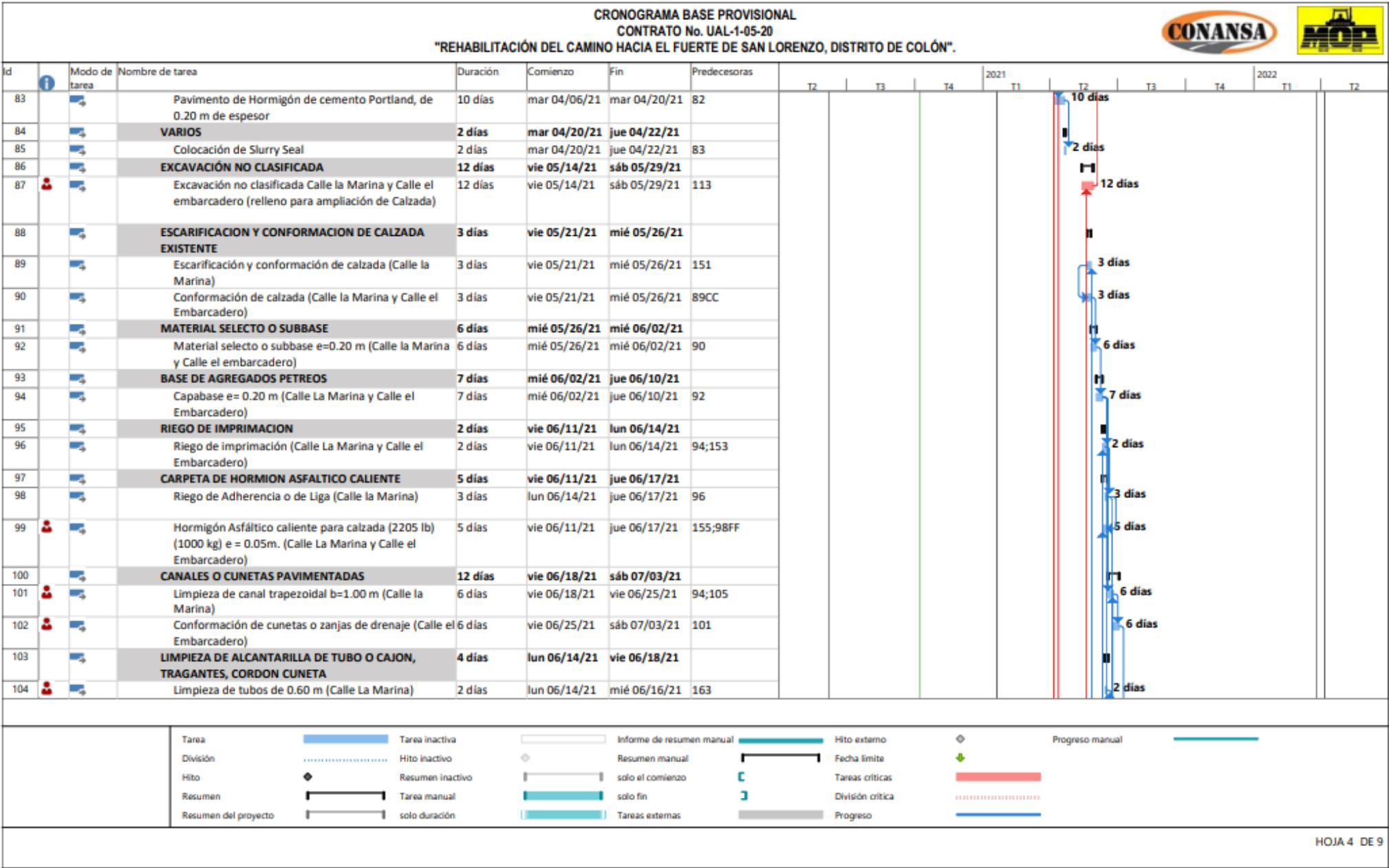
A continuación, en el cuadro 5.7. se presenta el cronograma estimado para cada una de las fases del proyecto.

Cuadro 5.7. Cronograma de las etapas a seguir en las fases de planificación, construcción y operación.

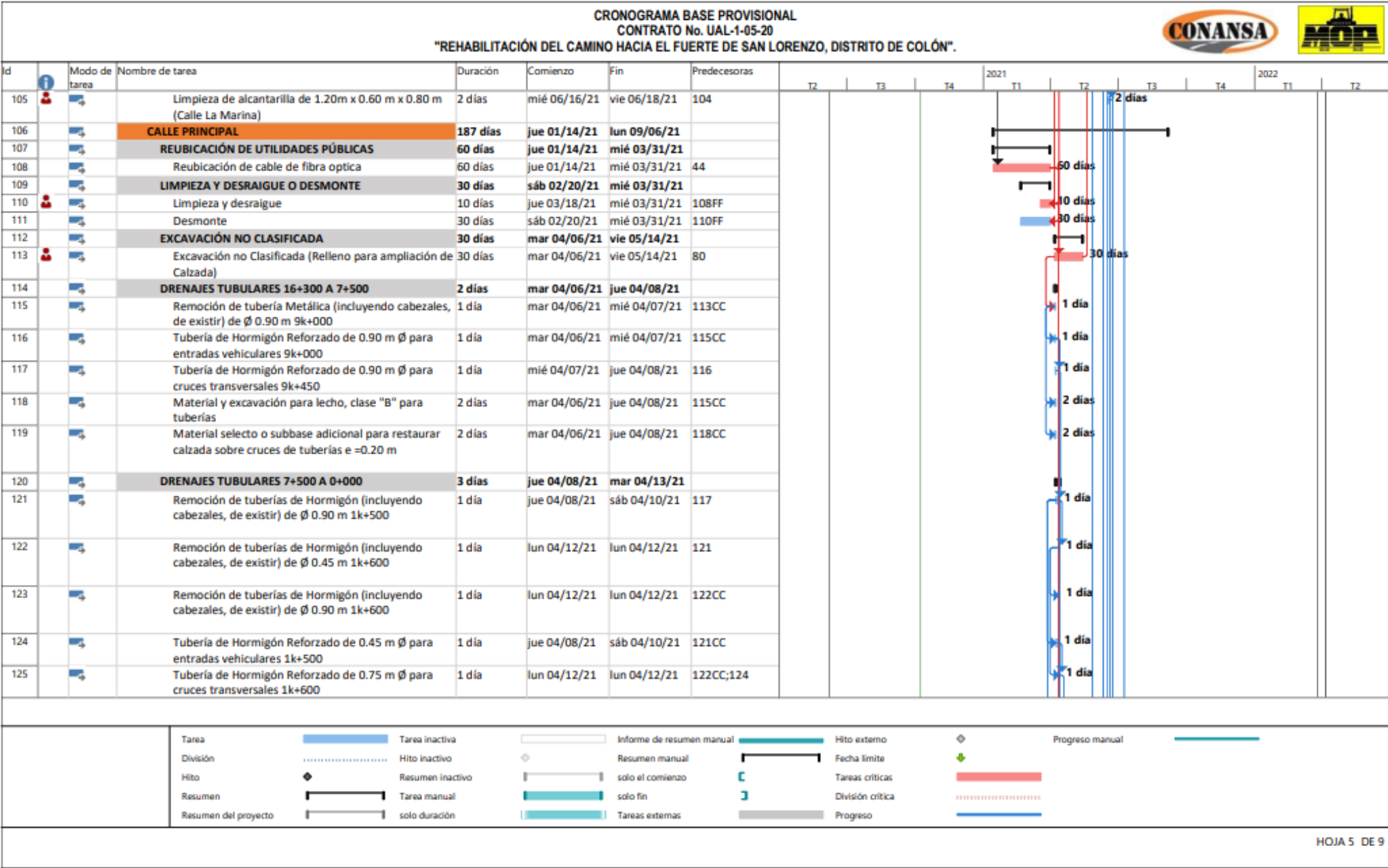


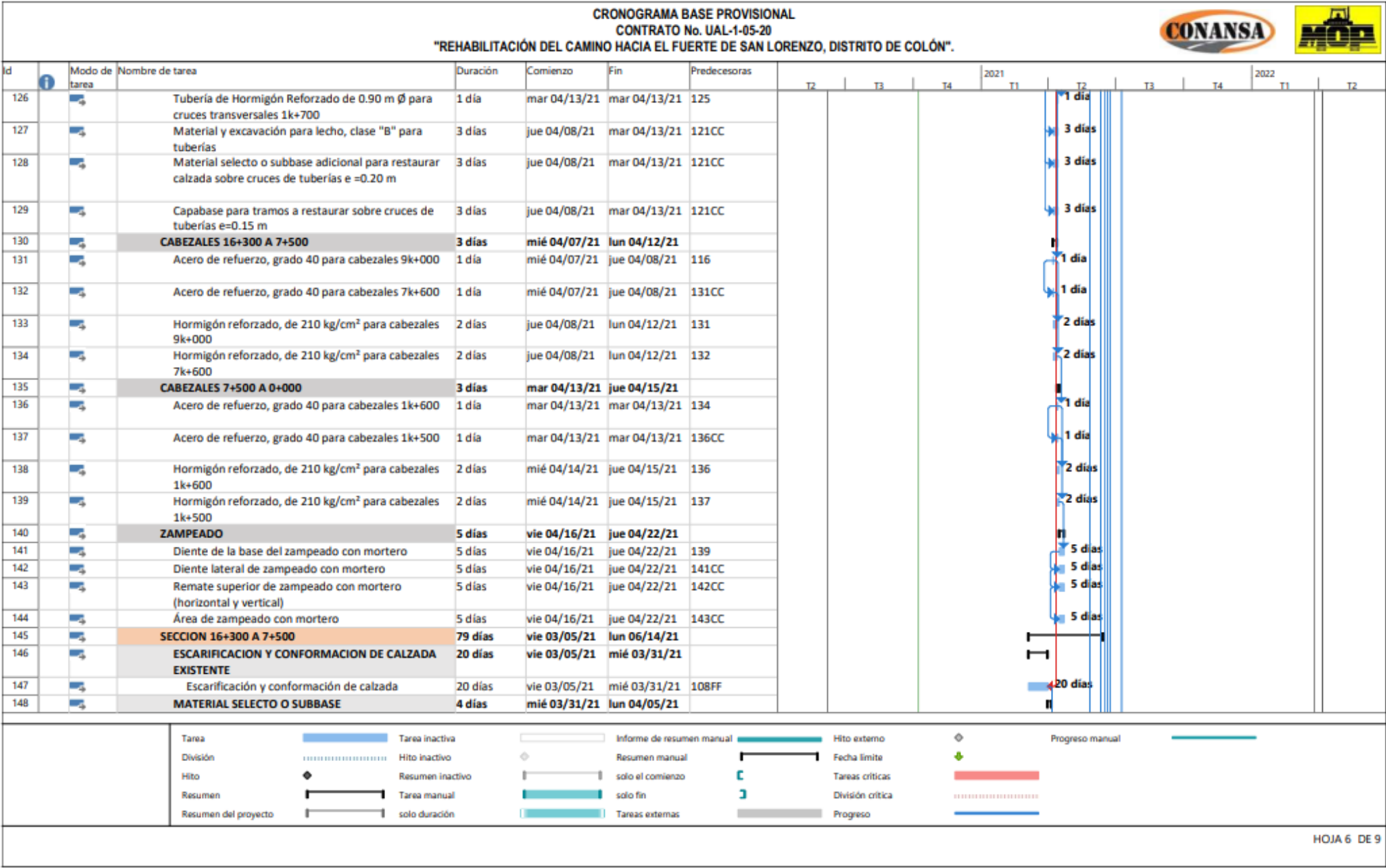


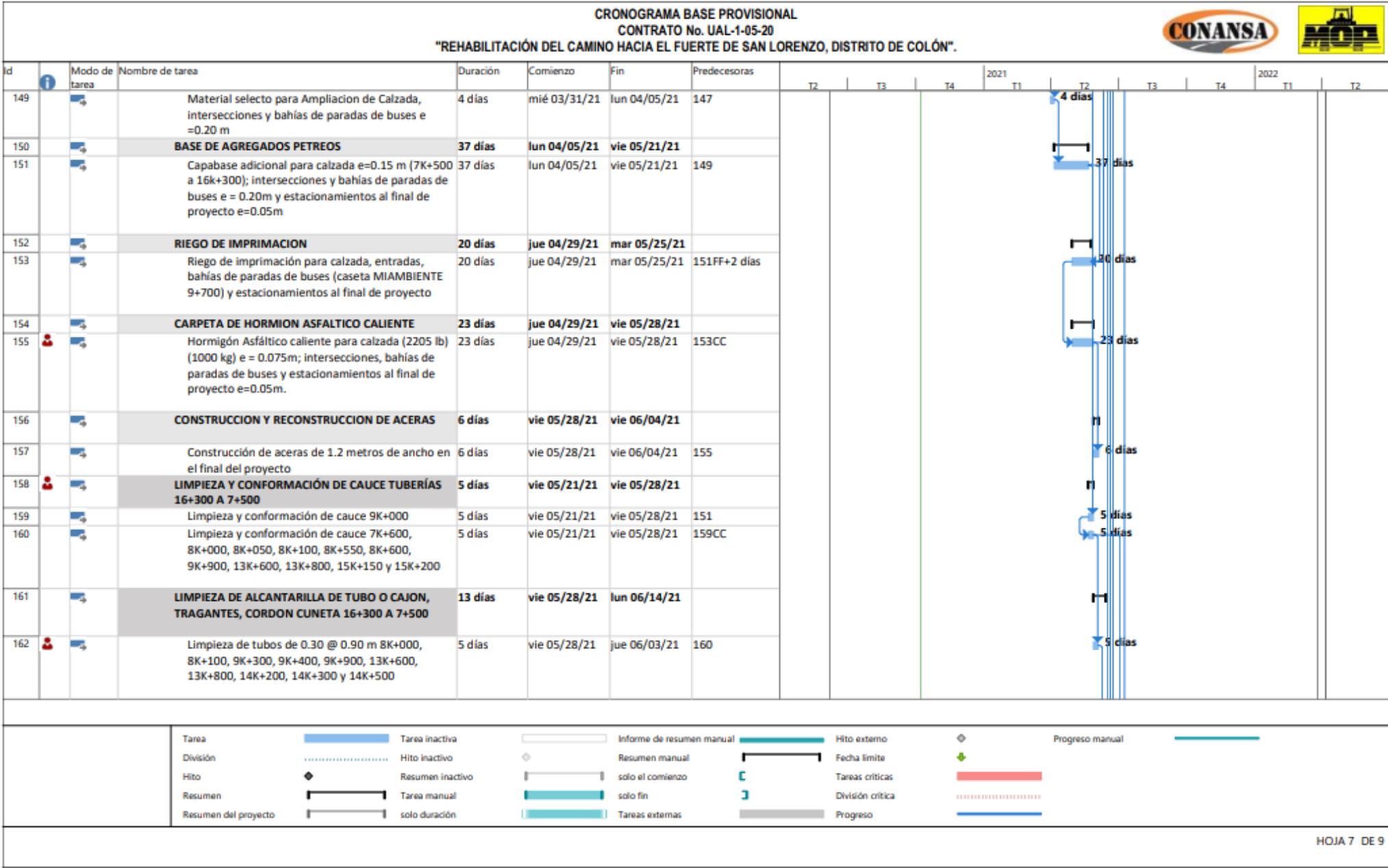




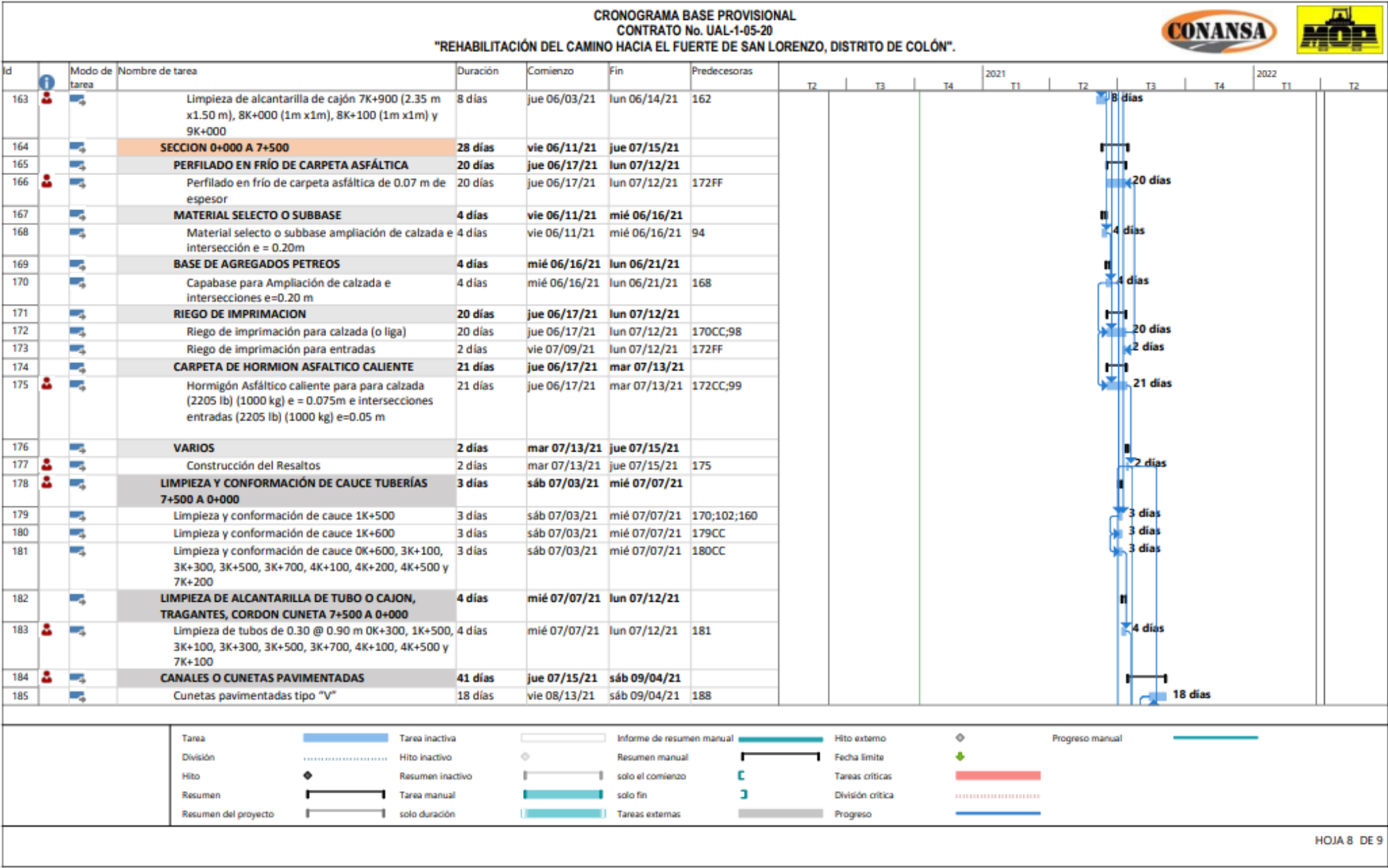
HOJA 4 DE 9







HOJA 7 DE 9



116

5.5. INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR.

A continuación, se describen la infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar:

5.5.1. Infraestructura a desarrollar

Como se ha mencionado con anterioridad, el proyecto corresponde a la rehabilitación de 16k + 300 m de longitud de carretera, que dirige al Fuerte San Lorenzo, en la provincia de Colón.

La rehabilitación de la vía contempla carpeta de hormigón asfáltico para uso vial, 16 k + 300 metros de longitud, por 8.00 metros de ancho, desglosado en 6.00 m de carpeta de hormigón y 2.00 m de cunetas. Dentro de dicho tramo de carretera, se incluye la rehabilitación de Puente San Lorenzo 1, Puente San Lorenzo 2, rehabilitación de 1 k + 100 metros de calle a sector Marina de Sherman, Diseño y Construcción de Puente sobre Rio Arenal (Puente nuevo), Diseño y construcción de Punto crítico N° 1 (Drenaje) ubicado a los 13 k + 800 m, Diseño y construcción de Punto crítico N° 2 (Drenaje) ubicado a los 15 k + 400 metros de distancia, rehabilitación de Puente sobre Rio Las Lajas, rehabilitación puente sobre Rio Buena Vista, rehabilitación de 750 metros de calle a embarcadero.

Dentro de la rehabilitación de la carretera e infraestructura asociada al proyecto, se contempla lo siguiente:

- Habilidadación de un (1) Puesto de control para la Policía Nacional, ubicado en la estación 7 k + 200 metros.
- Reposición de cerca ciclón localizada en la entrada hacia la marina de Sherman, la cual se encuentra deteriorada (aproximadamente en la estación 8 k + 000).
- Habilidadación temporal de caseta de inspección para el proyecto (Caseta tipo "D").

- Rehabilitación de una (1) Parada de bus (resanes de concreto y pintura), ubicada a los 7 k+180 m.
- Tala de árboles que entorpezcan con el proyecto.
- Demolición, remoción y reubicación de estructuras que presenten obstrucción al proyecto, en caso de ser necesario.
- Movimiento de tierra y nivelación. (Cortes, rellenos pertinentes y necesarios para la ejecución de la obra de acuerdo con el levantamiento topográfico)
- Proyección final del alineamiento de las calles y cunetas, de acuerdo con los estudios y levantamientos de agrimensura, cumpliendo con la sección de calles aprobadas por el Ministerio de Obras Públicas y planos adjuntos.
- Sistema pluvial, drenajes, tubos de hormigón, canales o cunetas pavimentadas, según diseños aprobados por el Ministerio de Obras Públicas.
- Incluir líneas y marcas para el control de tránsito.
- Construir barreras protectoras en las áreas colindantes con las quebradas, y ríos colindantes.
- Reubicación de sistemas públicos, como postes de luz, comunicaciones, agua potable, sanitarias y todo aquel servicio que pueda verse afectado por el proyecto.
- Construcción de zampeado con mortero en las salidas de los tubos. Cabezales para tubos de drenajes.
- Incluir seguridad vial (letreros de advertencia de trabajos, peligro, entre otros).

Cuadro 5.8. Desglose de trabajos a lo largo del trayecto.

Estación	Coordenadas		Observación
0 k + 000	616166.83 m E	1028428.13 m N	Inicio de Vía. Tercer Puente sobre el Canal de Panamá.
5 k + 300	615175.00 m E	1033231.00 m N	Rehabilitación Puente San Lorenzo N° 1
5 k + 600	615238.00m E	1033499.00m N	Rehabilitación Puente San Lorenzo N° 2
8 k + 600	614839.86 m E	1035029.98 m N	Inicio de tramo – Calle hacia Marina de Sherman (1 k + 100 metros).
	615221.16 m E	1035942.02 m N	Fin de tramo – Calle hacia Marina de Sherman
9 k + 500	613693.00 m E	1034881.00 m N	Puente sobre Río Arenal (Puente Nuevo) 45 metros de largo.
13 k + 800	611534.61 m E	1032074.52 m N	Diseño y construcción Punto Crítico N°1.
15 k +400	610505.80 m E	1031197.49 m N	Diseño y construcción Punto Crítico N°1.
15 k + 500	610425.00 m E	1031149.00 m N	Rehabilitación Puente Las Lajas – 37.10 metros de largo.
15 k+ 900	610219.65 m E	1030847.09 m N	Inicio de tramo. Rehabilitación calle a Embarcadero- 750 metros.
	609837.64 m E	1030200.09 m N	Fin de tramo – Calle hacia Embarcadero
16 k + 300	609738.37 m E	1030711.54 m N	Fin del proyecto

Fuente: Equipo consultor CAMSA, promotor.

El área total del proyecto es de 238,015 m² (23.80 ha), de las cuales 142,425 m² (14.24 ha) corresponde a la calzada existente de la carretera principal al Fuerte San Lorenzo y calles secundarias (ramales) hacia la marina y embarcadero, actualmente dicha carretera existente se encuentra asfaltada, pero en mal estado, por lo cual su pavimento debe ser reemplazado. Esta superficie de reemplazo de pavimento no será afectada más de lo que existe actualmente.

El área para afectar producto de la construcción del proyecto corresponde a 95,590 m² (9.55 ha) las cuales se desglosan de la siguiente forma:

- 6.52 ha de área de afectación por desmonte y limpieza- servidumbre carretera.
- 0.37 ha de área de afectación por desmonte y limpieza – servidumbre calles secundarias o ramales hacia la Marina de Sherman y Embarcadero.
- 0.08 ha de gramínea y sotobosque, perteneciente al área de botadero autorizado.
- 0.45 ha de área de afectación a manglar.
- 1.28 ha de área de afectación a Bosque Secundario Intermedio.
- 0.95 ha de área de afectación a Bosque Secundario Maduro.

El área afectada corresponde a vegetación de tipo herbácea, rastrojo y árboles aislados, además de formaciones vegetales pertenecientes a Manglar, Bosque Secundario Intermedio y Maduro, ubicados en el borde de la servidumbre publica actual y que deben ser talados, para cumplir con las especificaciones técnicas. Las áreas intervenidas deberán ser revegetadas y se deberá coordinar con personal de Mi Ambiente para determinar cuáles serán las áreas que serán incluidas en el Plan de Reforestación, previa aprobación.

Cuadro 5.9. Desglose de trabajos a lo largo del trayecto.

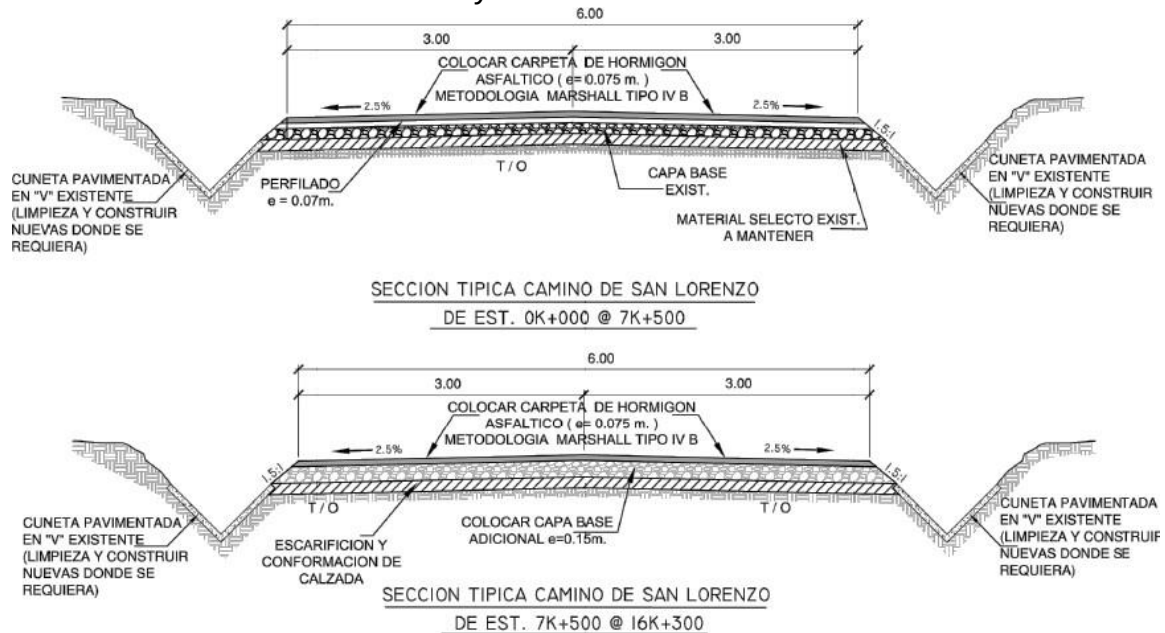
Ítem	Medidas		Área (m ²)
	Longitud (ml)	Ancho (m)	
Reemplazo de pavimento existente Carretera principal	16,300 ml (16k+300 m)	8 m (6.00 m de calzada y 2.00 m de cunetas)	130,400 (13.04 ha)
Rehabilitación calles secundarias hacia Marina y embarcadero (Ramales)	1,850 ml (1k+850 m)	6.5 m (promedio)	12,025 (1.20 ha)

Área de rehabilitación de calles y estructuras existentes			142,425 m ² (14.24 ha)
Área de afectación por desmonte y limpieza — servidumbre carretera.	16,300 ml (16k +300 m)	4.00 m (2.00 m a Cada lado de la calzada).	65,200 m ² (6.52 ha)
Área de afectación por desmonte y limpieza — servidumbre ramales	1, 850 ml	2.00 (1.00 m a cada lado de la calzada)	3700 m ² (0.37 ha)
Botadero (Gramíneas y rastrojo)	-	-	800 m ² (0.08 ha)
Área de afectación de manglar	-	-	4,547.20 m ² (0.45 ha)
Área de afectación a Bosque Secundario Intermedio	-	-	11,822.94 m ² (1.18 ha)
Área de afectación a Bosque Secundario Maduro.	-	-	9,520.00 m ² (0.95 ha)
Total, afectación área con vegetación			95,590 m ² (9.55 ha)
Estructuras existentes a rehabilitar			142,425 m ² (14.24 ha)
AREA TOTAL PROYECTO			238,015 (23.80 Ha)

Fuente: CAM, S.A. para este estudio.

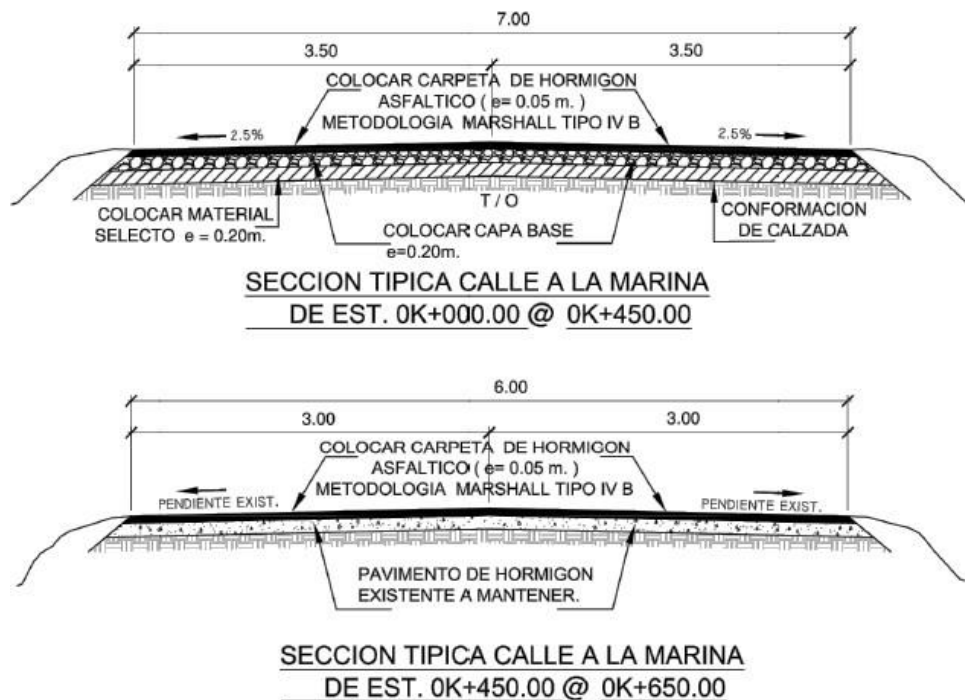
La rehabilitación de la vía contempla carpeta de hormigón asfáltico para uso vial, 16 k + 300 metros de carretera, por 8.00 metros de ancho, correspondientes a 6.00 m de carpeta de hormigón y 2.00 m de cunetas (130,400 m²) y rehabilitación de 1 k + 850 metros de calles aledañas (ramales), por 6.50 metros de ancho promedio (12,025 m²), ya que oscila entre 6.00 m y 7.00 m. Ver detalles de secciones típicas.

Figura 5.3. Sección Típica de Carretera hacia el Fuerte San Lorenzo.
Entre el tramo 0k+000 a 7k+500 m y 7k+500 m a 16k+300 m.

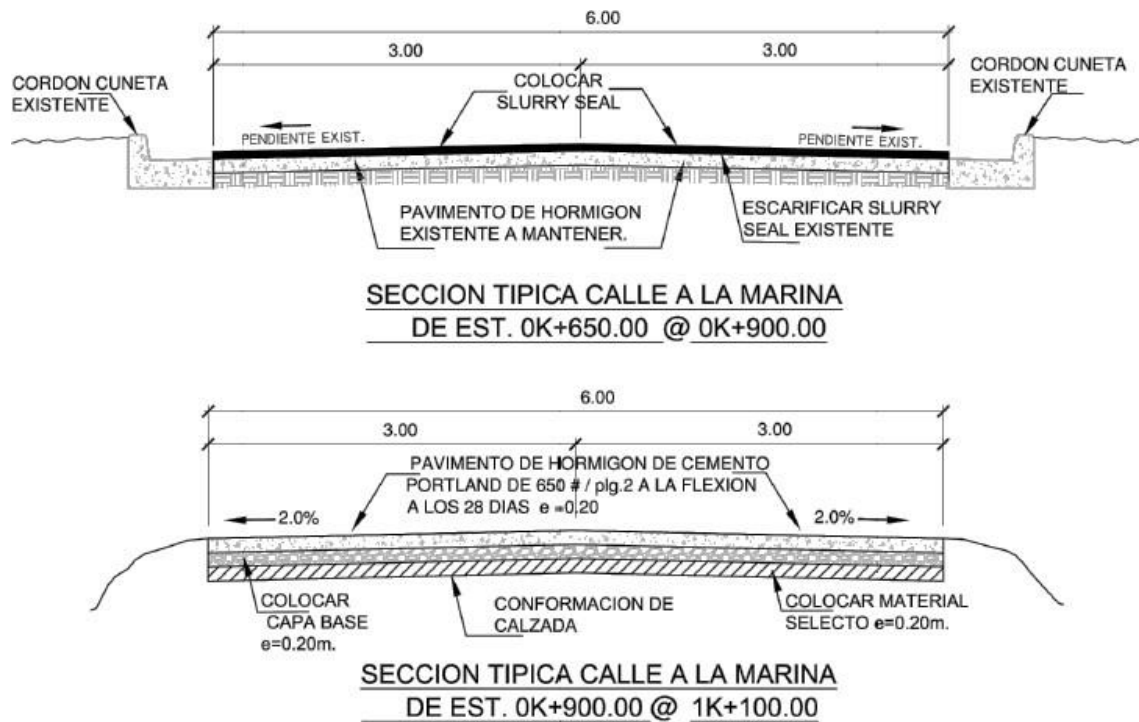


Fuente: Promotor

Figura 5.4. Sección Típica de calle hacia la Marina.
Entre el tramo 0k+000 a 0k+450 m y 0k+450 m a 0k+650 m.

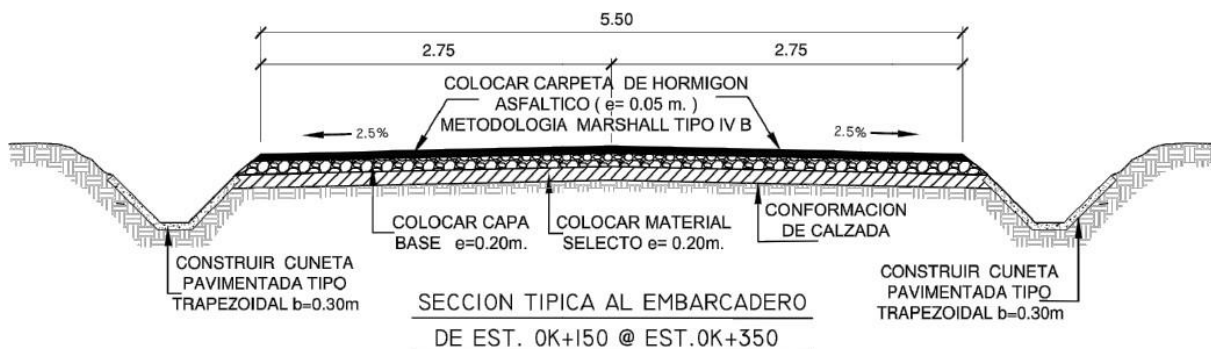


Entre el tramo 0k+650 a 0k+900 m y 0k+900 m a 1k+100 m.



Fuente: Promotor

Figura 5.5. Sección Típica de calle hacia Embarcadero.



Fuente: Promotor

El proyecto se debe acoger al Manual de Especificaciones Técnicas generales para la construcción y rehabilitación de carreteras y puentes (ETG's), última edición revisada, del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Los vacíos que pudiesen presentarse en las especificaciones técnicas, se suplirán con el contenido de las Especificaciones Suplementarias y en su defecto, con las correspondientes a normas contenidas en los manuales de A.A.S.H.T.O (American Association of State Highways and Transportation Officials), S.S.T.M (American Society for Testing of Materials), A.I.S.C (American Institute of Steel Construction), A.C.I (American Concrete Institute), y otros manuales norteamericanos de amplia aceptación en la República de Panamá.

Etapas de Construcción - Especificaciones Técnicas

a) Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y contratación de personal.

Como paso inicial para las etapas subsiguientes es indispensable desplazar sobre el terreno los equipos, herramientas y personal necesario capacitado para manejar maquinaria pesada y supervisores (Ingeniero civil), quien será el profesional responsable de la obra.

Se estima, que en esta etapa se escojan y establezcan las empresas subcontratista, así como los enlaces con los proveedores de materia prima e insumos para el desarrollo de los trabajos.

b) Preparación de sitio de trabajo

Por medio de la nota DRCL-1037-1410-2020 con fecha 14 de octubre de 2020, el Ministerio de Ambiente - Regional de Colón, ha autorizado el uso de un sitio para acopio, desechos de materiales y oficinas temporales, cuyas coordenadas de ubicación corresponden a 613357 E – 1034848 N; 613356 E- 1034849 N; 613359 E- 1034850 N, ubicado dentro del área protegida. El área presenta una superficie aproximada de 800 m², fue intervenida con anterioridad por la empresa CUSA para depósito de materiales y la misma actualmente se encuentra con vegetación de tipo gramíneas y parte de sotobosque.

En el caso de otras áreas identificadas en la rehabilitación como puentes y puntos críticos, se debe eliminar cualquier obstáculo existente, que pueda interferir en los trabajos de construcción, especialmente en las de actividades de movimiento de tierra y construcción de estructuras.

Una vez habilitado el terreno (Sitio aprobado), las infraestructuras temporales asociadas a esta fase, y que son necesarias para la organización de las etapas de construcción estarán hechas de materiales fácilmente removibles (contenedores, hojas de zinc, madera comprimida, etc.). Estas zonas serán asignadas a bodega, garita de control, vestidores, oficinas de administración entre otros. La ubicación de las estructuras temporales, no deben interferir en la construcción de la obra y el tránsito vehicular.

El área de trabajos preliminares estará equipada con:

- Una caseta de control y vigilancia
- Área de ubicación material de construcción o establecimiento de área para acopio de material.
- Establecimiento de área para maquinaria pesada y equipo. Ver ítem de campamento.
- Letrinas portátiles
- Señalización vial.

c) Tala y desarraigue de vegetación

El presente ítem, involucra la tala, limpieza y desarraigue de la vegetación existente que requiera ser eliminada para efectuar las obras de construcción del proyecto, especialmente gramíneas, arbustos, y árboles. Para este proyecto se requiere la limpieza de la capa vegetal y tala de algunos ejemplares arbóreos, para poder cumplir con las actividades de rehabilitación de la carretera y áreas de trabajo incluidas en el presente proyecto.

Antes de realizar la tala de la vegetación existente y la eliminación de la cobertura vegetal de las áreas intervenidas de las servidumbres públicas y área de limpieza de cauce, es necesario solicitar una inspección previa de los funcionarios del Ministerio de Ambiente– Sede Regional de Colón, para determinar los costos por cada asignación vegetal, gestionando el permiso de Indemnización ecológica correspondiente.

Una vez terminada la tala y desarraigue vegetal, se contempla la recolección de desechos orgánicos y sólidos comunes, en caso de que los hubiere, para luego ser llevados al vertedero autorizado. Estos desechos orgánicos provenientes de la tala y desarraigue deben ser retirados del área en un plazo no mayor a tres (3) días.

En esta sección se contempla las actividades de: corte, relleno, conformación y compactación del área de construcción, así como la limpieza del cauce en el área de los puentes a rehabilitar. Se deberá emplear procedimientos topográficos, siendo necesaria la utilización de estación total y niveles.

Una vez finalizado el movimiento de tierra y nivelación, se procederá a realizar las actividades propias de la construcción de las obras civiles, calles anexas, puntos críticos e infraestructuras.

d) Movimiento de tierra, corte, relleno y nivelación.

En esta sección consiste en: corte, relleno, conformación y compactación del área de construcción, así como la limpieza de los cauces de los recursos hídricos en donde se rehabilitarán los puentes. Se deberá emplear procedimientos topográficos, siendo necesaria la utilización de estación total y niveles.

Una vez finalizado el movimiento de tierra y nivelación, se procederá a realizar las actividades propias de la construcción de las obras civiles, calles anexas e infraestructuras.

e) Demolición, Remoción y Reubicación de estructuras y obstrucciones

Consiste en la eliminación, parcial o total de todas las construcciones vallas o cercas, estructuras, pavimentos, tuberías y cualquier otra obstrucción no señalada para permanecer en su sitio (excepto aquellas cuya demolición, remoción o reubicación esté considerada específicamente en los detalles técnicos).

Este trabajo también incluye la recuperación y traslado a la División de Obras más cercana del MOP, de aquellos materiales que sean reutilizables, en especial el caso de estructuras de acero, previa autorización de la institución competente.

Los residuos se llevarán a la zona de botadero o vertedero autorizado. Ver Ítem de botadero. Por ningún motivo se perjudicará a terrenos privados o perteneciente a otras zonas de bosque del área protegida (no autorizadas), canales o drenajes existentes. A menos que se obtenga una autorización por parte de Mi Ambiente, para ocupar dichas áreas, como es el caso del sitio autorizado en la nota DRCL-1037-1410-2020 con fecha 14 de octubre de 2020, emitida por el Ministerio de Ambiente - Regional de Colón.

Se deberá demoler y desmontar cualquier estructura de concreto y metal existente señalado en las actividades y en cumplimiento del pliego de licitación. Incluye también el retiro, cambio, restauración o protección de los servicios públicos y privados que se vean afectados por la actividad.

Se deberá tener absoluto cuidado con las tuberías de agua existentes, para que las mismas no sean afectadas en el transcurso de los trabajos, es por esta razón que la estructura del puente se adecúa al terreno, para no afectar las mismas.

En el caso del puente actual sobre el Río Arenal, este se mantendrá como paso provisional para mantenimiento del tráfico durante la construcción del nuevo puente, el cual será construido a 3.00 m aguas arriba del puente existente. El mismo será

demolido una vez esté habilitado el nuevo puente sobre el Río Arenal, previa autorización del Ministerio de Obras Públicas.

f) Reubicación de tuberías, acueducto.

- La remoción de tuberías y su reubicación o construcción nuevas, deben cumplir con la colocación de 0.15 m mínimo de espesor de grava para base de tubo, la construcción de los nuevos cabezales, suministro de nuevos tubos al igual que la realización de cualquier trabajo necesario para la debida ejecución del detalle especificado. Estos trabajos deben ajustarse a los capítulos N° 4 y 18 del Manual de especificaciones Técnicas del MOP.
- Suministro e instalación de tubería de PVC de 1 pulgada para agua potable en el área de puente sobre Río Arenal.
- Todos los trabajos a ejecutar y materiales a utilizar deben apegarse a las normas de construcción de la compañía afectada, en este caso **IDAAN**.

g) Reubicación de utilidades Públicas.

El contratista debe considerar todos los planos, permisos (bomberos, municipio, etc.) y toda aprobación que se requiera para poder realizar estos trabajos (reubicaciones). Los planos además de contar con la aprobación de la empresa distribuidora eléctrica (**ENSA**), las empresas de telecomunicaciones (**CABLE & WIRELESS, CENTURYLINK**) y la empresa distribuidora de agua potable (**IDAAN**), deben ser sometidos al **Ministerio de Obras Públicas**, para su revisión y visto bueno.

Ninguna utilidad pública como postes, cables u otros, deberá ser dejada en el terreno, o desechada dentro del área protegida, las mismas una vez sean descartadas deberán transportarse hacia vertedero autorizado o al patio que el MOP asigne, según sea el caso.

La infraestructura, de las utilidades públicas están distribuidas en el proyecto, de la siguiente manera:

Cuadro 5.10. Infraestructura pública existente en el área.

Empresa	0k+000 @ 7k+600	7k+600 @ 8k+000	8k+000 @ 8k+800	8k+800 @ 9k+500	Puente sobre Río Arenal	9k+500 @ 12k+900	12k+900 @ 14k+800.
Cable & Wireless	Lado izquierdo	Lado izquierdo	Lado derecho	Lado derecho	Lado derecho	Lado derecho	Lado derecho
Centurylink	Lado derecho	Lado izquierdo	En rodadura	En rodadura	En rodadura	En rodadura	No hay
ENSA	Lado izquierdo	Lado izquierdo	No hay	Lado izquierdo	Lado izquierdo	No hay	No hay
IDAAN	Lado derecho	Lado derecho	Lado derecho	Lado izquierdo	Lado izquierdo	No hay	No hay

Fuente: Pliego de Licitación.

1. Reubicación de infraestructura eléctrica:

- La línea eléctrica de ENSA es aérea (en postes) desde 0k+000 m hasta 8k+000 m. De 8k+800m hasta 9k+500 m., es soterrada a un costado de la vía.
- Suministro e instalación de tubería de 6" para la construcción de los metros lineales de viaductos necesarios para el área del puente sobre Río Arenal.
- Suministro e instalación de materiales para la construcción de cámaras de paso con sus aros y tapas, necesarias con todos los accesorios necesarios para su buen funcionamiento, necesarias para el área del puente sobre río Arenal.
- Suministro e instalación de poste de hormigón nuevo con sus respectivos accesorios (pararrayos, aisladores, crucetas, retenidas, etc.) en caso de ser necesario en el área del puente sobre el río Arenal.
- Suministro e instalación de cableados eléctricos de media tensión nuevos, los mismos serán instalados en ductos de acuerdo con cómo se encuentren actualmente en campo, en el área del puente sobre el río Arenal
- Suministro e instalación de transformador nuevo en caso de que el existente no pueda ser reubicado en el área de puente sobre el río Arenal

- Todos los trabajos para ejecutar y materiales a utilizar deben apegarse a las normas de construcción de la compañía afectada, en este caso ENSA.

2. Reubicación de infraestructura telecomunicaciones:

- Suministro e instalación de cableados de fibra óptica nuevos, los mismos serán instalados en ductos de acuerdo como se encuentren actualmente en campo.
- Suministro e instalación de tubería de 2 y 3 pulgadas para la construcción de los metros lineales de viaductos necesarios para el área del puente sobre Río Arenal.
- Suministro e instalación de materiales para la construcción de las cámaras de paso con sus aros y tapas, necesarias, con todos los accesorios, necesarios para su buen funcionamiento, necesarias para el área del puente sobre Río Arenal.
- Todos los trabajos a ejecutar y materiales a utilizar deben apegarse a las normas de construcción de las compañías afectadas, en este caso **CABLE & WIRELESS y CENTURYLINK**.
- El ducto de fibra óptica de **CENTURYLINK** desde 0k+000 m. hasta 8k+000m., está enterrado a un costado de la vía, pero por ambos tramos se mete en la rodadura. De 8k+000m., hasta 12k+900 m., este ducto está enterrado en la rodadura.
- El viaducto de **CABLE & WIRELESS** desde 0k+000 m., hasta 8k+000 m., está instalado entre la rodadura y los postes eléctricos.
- Se debe tener mucho cuidado con los viaductos y ductos de telecomunicaciones, ya que los mismos tienen cables de fibra óptica que conectan países de Suramérica y el Caribe.
- De 0K+000 m., hasta 12K+900 m., viaducto y ducto de telecomunicaciones están bajo custodia de **CABLE & WIRELESS y CENTURYLINK**. En caso de un daño, ellos pueden hacerse cargo de las reparaciones.

h) **Rehabilitación de puentes**

La rehabilitación de puentes vehiculares existentes, ubicados en la vía entre el Tercer puente sobre el Canal de Panamá y el Fuerte San Lorenzo son:

Cuadro 5.11. Longitud de puentes a rehabilitar.

Numero	Nombre de Puente	De - Hacia	Longitud (m.)
1	Puente Fuerte San Lorenzo I	Tramo Tercer Puente sobre Canal – Fuerte San Lorenzo.	11.10 m.
2	Puente Fuerte San Lorenzo II	Tramo Tercer Puente sobre Canal – Fuerte San Lorenzo.	18.60 m.
3	Puente sobre Río Las Lajas	Tramo Tercer Puente sobre Canal – Fuerte San Lorenzo.	40.00 m.
4	Puente Buena Vista	Fuerte San Lorenzo - Embarcadero	18.60 m.

Fuente: Pliego de Licitación

Todos los materiales a utilizar deben ser nuevos, excepto si se permitiese expresamente lo contrario en los documentos de licitación, y deben cumplir con los respectivos capítulos de las ETG's en que se detallan sus propiedades, además de ser compatibles con los existentes en caso de reemplazo de elementos

Las actividades a realizar para la rehabilitación de los puentes existentes son:

- Rehabilitación de dos puentes vehiculares
- Limpieza general de los puentes y limpieza del cauce 50 metros aguas arriba y aguas abajo, según Pliego de cargos.
- Reposición losas de acceso.
- Reemplazo de Juntas
- Construcción de postes de entrada
- Pintura General de los puentes
- Reparación de pilas, zampeado y estribos que así lo requieran.

- Construcción de obra de protección para el control de la socavación en las pilas del puente.
- Sello de Grietas en estribos, pilas y aletas

Limpieza General del Puente: La limpieza general incluirá la remoción de piedras, hojas, troncos, rama de árboles, tierra suelta o engrumecida y cualquier otro tipo de desperdicio o basura sobre las estructuras de los puentes. La limpieza incluirá también la remoción de nidos de insectos y pájaros, telaraña, manchas de todo tipo sobre las superficies de hormigón, vigas y apoyos; de igual modo se procederá con toda señal de acumulación de polvo en las superficies o áreas visibles de losas, vigas, barandas y apoyos. Limpieza a presión de la estructura del puente así ajuste de los asientos de las vigas.

Rehabilitación de rodadura y Reemplazo de Juntas: Manual de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes (ETG's) del MOP y el mantenimiento de losas y reemplazo de juntas se ejecutará de acuerdo con lo estipulado en las Cláusulas 5 y 6 de la Sección C – Puentes del Capítulo 45 de las ETG's del MOP.

Pintura General de Puentes: Aplicación de Pintura requerida en puentes de acuerdo con la Especificación Suplementaria 45.10 (ES.45.10).

Reposición de losa de acceso: Este trabajo consiste en la construcción de losas de hormigón reforzado de cemento Portland, construidas sobre una base apropiada, las que servirán de acceso a puentes vehiculares nuevos o existentes. Los materiales para suministrar y los trabajos a ejecutar estarán en conformidad con lo establecido en el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes (ETG's), edición de 2002.

Sello de Grietas en los estribos y pilas de Hormigón, aletas: En esta labor se procederá con la inyección adecuada de un agente adhesivo epóxico, que selle y

suelde las partes agrietadas del hormigón estructural o con la aplicación de morteros u hormigones epóxicos, en caso de que el agrietamiento así lo demande.

Limpieza, conformación y/o rectificación de cauce: Esta labor consiste en remover todo tipo de desecho arrastrado por las corrientes de los ríos o quebradas, tales como los componentes de los árboles, sedimentos y herbazales. Igualmente, se removerán aquellos árboles nacidos dentro de los cauces o próximos al sistema estructural de estribos y pilas de los puentes. Previo permiso de indemnización ecológica, por parte de Mi Ambiente.

La actividad de limpieza de sedimentos consiste en la remoción disposición de toda la vegetación, sedimentación, basura y piedra de los cauces de los ríos en las áreas de los puentes mínimo 50m aguas abajo y 50m aguas arriba de cada uno de los puentes (Ver área de afectación de cada una de las estructuras a rehabilitar, la cual se encuentra desglosada en detalle más adelante). Indicado por el Ingeniero Residente y la Sección Ambiental, la disposición del material se hará en un lugar que no perjudique el libre tránsito, ni el flujo de aguas pluviales, ni a terceras personas. El Contratista deberá ir al área de trabajo para estimar la magnitud de estos trabajos a realizar en los cauces de los ríos en las áreas de los puentes. (en cumplimiento del Pliego Licitación).

Además de las remociones, esta actividad implica también el restablecimiento de la sección hidráulica y la longitud de cauce necesaria para la conducción normal de las aguas fluviales en sus máximas avenidas, con retornos no menores de 100 años o los correspondientes utilizados en los diseños de los puentes del Ministerio de Obras.

Reparación de barandales, barreras de protección: Los postes de entrada y barandales deteriorados se restituirán a su condición original o reconstruirán según detalles típicos aprobados por el MOP. Las mallas de seguridad en mal estado serán sustituidas por mallas nuevas.

Reinstalación de Guardavías: Esta actividad se hará conforme a los planos originales del proyecto o a los diseños y especificaciones estándares del MOP, en los sitios de puentes que lo ameriten, para mayor seguridad de los usuarios.

i) Diseño y Construcción de puente sobre el Río Arenal.

Se construirá un nuevo puente sobre el Río Arenal, ubicado en la estación 9 k + 500 m, el cual se ubicará a 3.00 m de distancia agua arriba del puente existente.

Presenta una longitud de 45.00 m, e incluye superestructura y subestructura, puente de dos carriles de 3.65 m con acera peatonal de 1.20 m, barreras de hormigón tipo New Jersey, losa de hormigón reforzado. Se deberá respetar los criterios de diseño estructural de acuerdo a puentes de concreto códigos AASHTO, ACI, PCI; diseño de puentes de acero códigos AASHTO, AISC, AWS; y carga viva de diseño será la AASHTO 425 kg/m².

La resistencia requerida del hormigón, debe estar acorde con su diseño estructural, la misma no podrá ser menor de 280 kgs/cm² a la compresión (28 días) y el acero de refuerzo tendrá una resistencia a la cedencia (Fy) no menor de 4,200 kgs/cm².

Las estructura del puente existente de deberá desmontar y trasladarlas, después de ser sometidas a limpieza a presión tratamiento anticorrosivo y pintura al patio de la División del MOP más cercada, demoler completamente (incluyendo las fundaciones u otras estructuras correspondientes), ejecutar todos los trabajos de construcción de obras necesarios en infraestructuras ya existentes que permitan una adecuación de la vía a los niveles de servicios requeridos por el tránsito actual y proyectado, para el proyecto de acuerdo a los Términos de referencia dados en el Pliego de cargos.

Ver imagen siguiente del realineamiento del puente sobre el Río Arenal.

Figura 5.6. Realineamiento del puente sobre el Río Arenal.



Fuente: CONANSA.

j) **Construcción - Puntos críticos.**

Los puntos críticos, ubicados en las estaciones 13k+800 m., y 15k+400 m., de la vía deberán ser construidos tomando en cuenta de forma mínima lo siguiente: Operaciones preliminares; limpieza y remoción del suelo, remoción de pavimento asfáltico, excavación no clasificada para ampliar la calzada requerida, construcción del terraplén necesario para la calzada, construcción de muro de gaviones (con protección plástica adicional) o muro de geoceldas para soportar el relleno y prevenir la erosión, colocación de material seleccionado en el nuevo relleno y su protección del talud, cunetas pavimentadas (trapezoidal y derramaderos de concreto, zampeados de concreto para protección, colocación de material selecto, capa base, imprimación, carpeta de hormigón asfáltico, barreras de protección metálicas, señalamiento vertical y horizontal para el control del tránsito, aplicando todas las medidas de mitigación requeridas.

k) **Rehabilitación de tramo carretera. Carpeta asfáltica**

Material selecto o subbase: Consiste en el suministro, acarreo y colocación de una o varias capas compactadas de material selecto o su-base, sobre una superficie preparada o terminada, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas, en conformidad con los alineamientos, rasantes, espesores y secciones transversales típicas, indicadas en los planos aprobados.

El material se obtendrá de fuentes autorizadas y previa aprobación de pruebas de ensayos de laboratorio y debe cumplir con los requisitos del Artículo 2 – Materiales, del Manual de Especificaciones Técnicas del MOP.

Base de agregados pétreos: Los agregados pétreos para la capa base serán fragmentos angulares de roca dura y durable del tamaño requerido y recebo, que consistirá de arena u otros materiales aceptables finamente divididos que pasen por el tamiz N° 4. Todos los materiales para la capa base, deberán estar libres de terrones, materias orgánicas y otras sustancias objetables, y su agregado grueso no deberá fracturarse cuando se sature de agua y se seque alternativamente.

Carpeta de Hormigón asfáltico: Colocación de una o más capas o carpetas de agregado pétreo y cemento asfáltico caliente para uso vial, mezclados en una planta central, transportadas, extendidas y compactadas sobre una superficie específica y preparada, de acuerdo con las especificaciones técnicas y en conformidad con los lineamientos, pendientes, espesores y secciones transversales, señaladas en los planos aprobados.

La composición de la mezcla constará de la combinación de agregados gruesos, finos, relleno mineral y cemento asfáltico para uso vial en proporciones tales que cumplan con los requerimientos del diseño físico y de desempeño (Metodología Marshall – Metodología Superpave).

Mezcla asfáltica tipo granulométrica abierta en capas de fricción (OGFC):

Construcción de una capa de rodadura de mezcla asfáltica de granulometría abierta para capas de fricción (OGFC), procesada en planta, de producción en caliente, la cual sirve principalmente para evitar el hidropneumático que pudiera originarse en la carretera, producto de la acumulación de agua, debido a su capacidad drenante.

Rendimiento de pavimentación: Muestreo de la calzada y pruebas requeridas. Durante el proceso de colocación de la mezcla asfáltica, la inspección del MOP deberá verificar la medida del espesor de la mezcla suelta, todavía estando caliente la misma. Se deberá llevar un reporte diario de la actividad, en donde se contenga todas las condiciones que afectan el control adecuado del espesor de la mezcla, temperatura, toneladas colocadas y toneladas desperdiciadas. El contratista deberá a su vez entregar información verificable y demostrable que corrobore el espesor de la mezcla pavimentada una vez compactada, demostrando que se obtendrá el resultado del espesor esperado en los planos del proyecto.

Después de que la calzada ha sido terminada, deberá acondicionarse en todo su ancho removiendo y reemplazando los materiales flojos, o cualquier otro material que no satisfaga los requisitos de compactación. Estas áreas y cualquier sección baja, huecos o depresiones deberán conformarse o compactarse adecuadamente con material aprobado. La totalidad de la calzada deberá ser conformada y compactada para que resulte una calzada completamente densa, con la forma, rasante y sección transversal mostradas en los planos aprobados.

Limpieza del pavimento existente: La superficie del pavimento existente sobre el cual ha de colocarse la carpeta de hormigón asfáltico será limpiada de toda grasa, basura, aceite, partículas sueltas y otras materias objetables que puedan evitar una adherencia adecuada entre la nueva carpeta y el pavimento. La limpieza se hará usando la barredora mecánica, sopladores y escobillones con resultados satisfactorios. Si la superficie a colocar la carpeta de hormigón es una base nueva, estará previamente imprimada y curada, según especificaciones técnicas.

l) **Transporte de mezcla.**

La mezcla asfáltica será transportada desde la planta a su sitio de colocación final, de tal manera que su temperatura, medida en el camión inmediatamente antes de ser descargada en la tolva de la pavimentadora sea la establecida, según especificaciones técnicas. Los envíos de mezcla serán hechos en tal forma que todas las operaciones envueltas en la terminación de la carpeta asfáltica puedan hacerse con luz natural, a menos que se acondicione luz artificial aprobada por el Ingeniero Residente.

La planta que abastecerá la mezcla asfáltica al proyecto será ingresada para su aprobación en otro Estudio de Impacto Ambiental, o deberá ser una planta que ya se encuentre con su aprobación ante el Ministerio de Ambiente.

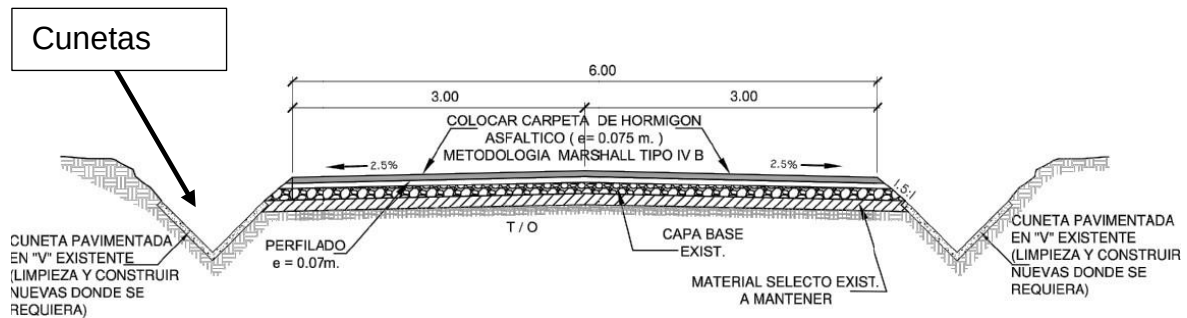
m) **Cunetas pavimentadas.**

Se construirán cunetas en las áreas faltantes de la carretera, las cuales corresponden a 790 metros lineales aproximadamente, en todo el trayecto.

Antes de la colocación de las formaletas para moldear el hormigón o mortero de recubrimiento, se ejecutarán los trabajos de excavación o conformación de las cunetas a ser revestidas, de acuerdo a las pendientes, líneas, secciones y dimensiones mostradas en los planos y/ detalles. La superficie de la cuneta estará libre de materiales sueltos y la conformación se ejecutará en forma tal que permita colocar el espesor del hormigón o mortero requerido. Estas superficies serán secadas o humedecidas como corresponda y compactadas con pisones mecánicos hasta obtener un lecho firme y parejo.

En las cunetas de hormigón, se revisará la superficie de revestimiento y las imperfecciones serán corregidas, cuidando que no queden puntos bajos que permitan el empozamiento o turbulencias del agua. La superficie expuesta del revestimiento será terminada con llana de madera. Ver planos de especificaciones técnicas siguientes:

Figura 5.7. Detalle Sección típica, camino a San Lorenzo, (Cunetas).



Fuente: Promotor

n) **Pilotaje.**

Se realizarán los trabajos de pilotes de hormigón vaciados o colados en sitio para los cimientos del puente sobre el Río Arenal, e incluye la colocación del acero de refuerzo y del hormigón, de acuerdo a los planos y especificaciones.

El hormigón se conformará con los requisitos del Capítulo 13 – Estructuras de hormigón, del Manual de especificaciones Técnicas del MOP, El hormigón será de Clase A.

El Acero de refuerzo, deberá conformarse con los requisitos del Capítulo 15 – Acero de refuerzo, del Manual de especificaciones Técnicas del MOP.

Las camisas de forro que se requieran para incorporar en el trabajo permanente se conformarán con los requisitos del Capítulo 16 – estructuras de acero, del Manual de especificaciones Técnicas del MOP.

o) **Losa de acceso a puentes vehiculares y construcción.**

Se construirá una losa de hormigón reforzado de cemento Portland, construidas sobre una base apropiada, las que servirán de acceso a puentes vehiculares nuevos o existentes, todo ellos conforme a los detalles señalados en los planos y lo indicado en las especificaciones técnicas.

Esta debe incluir la remoción del pavimento existente, según el detalle señalado en la remoción y reubicación de estructuras y obstrucciones.

Se debe aplicar varias capas de pintura sobre las estructuras de los puentes vehiculares y peatonales, así como en los barandales de las alcantarillas de cajón y de otras estructuras similares, previa preparación de las superficies a pintar

p) Puesto de Control Policía Nacional

Se construirá un Puesto de Control, para la Policía Nacional, el cual estará ubicado en la carretera principal, antes de la calle de acceso a la Marina de Sherman, como se muestra en la siguiente figura. Las coordenadas UTM de la ubicación aproximada son: 615599.68 m E; 1034527.50 m N.

Figura 5.8. Imagen satelital de la ubicación del puesto de control.

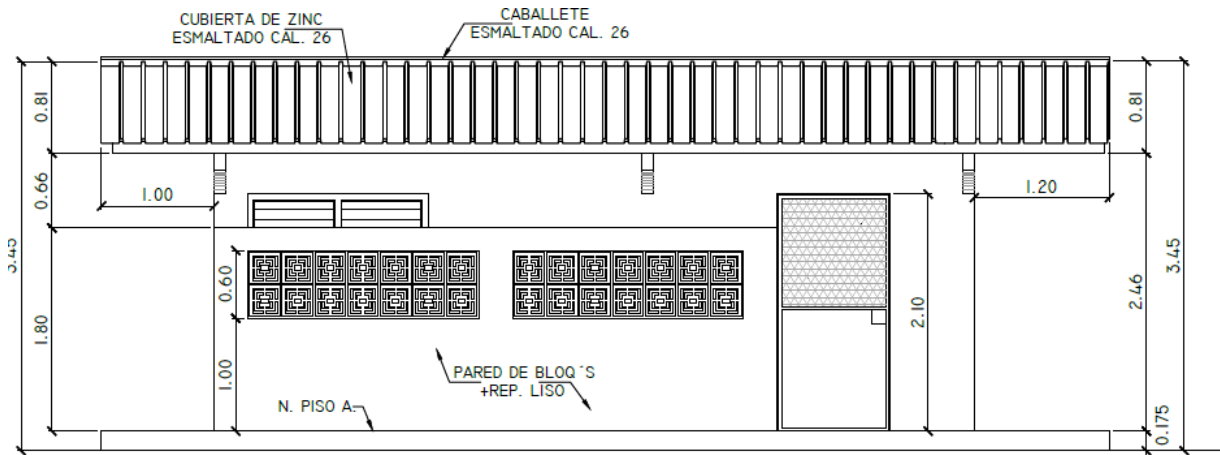


Fuente: Google Earth

El puesto de control tendrá una dimensión de 6.95 m x 5.00 m., más aceras de 1.00 m y 1.20 m., paredes de bloque de hormigón con repello liso, piso de concreto, techo con carriolas y cubierta de zinc esmaltado. Ver detalles siguientes:

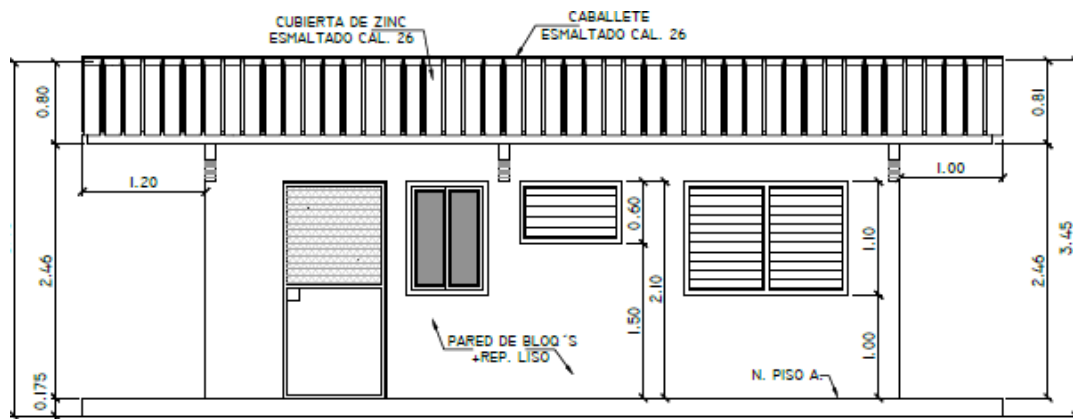
Figura 5.9. Detalles de Puesto de Control.

Elevación izquierda y derecha de Puesto de Control



ELEVACION LAT. IZQUIERDA

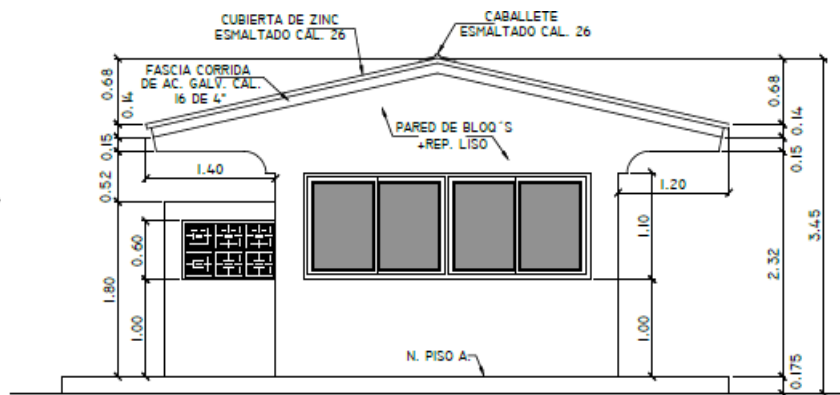
ESC. 1:50



ELEVACION LAT. DERECHA

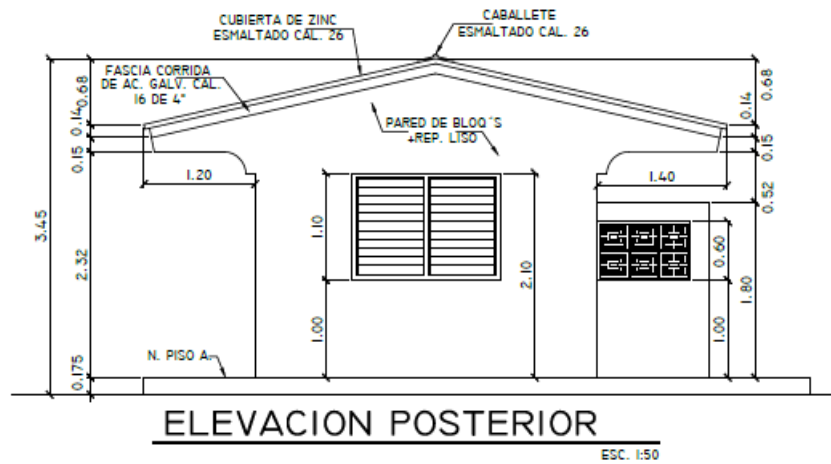
ESC. 1:50

Elevación principal de Puesto de Control

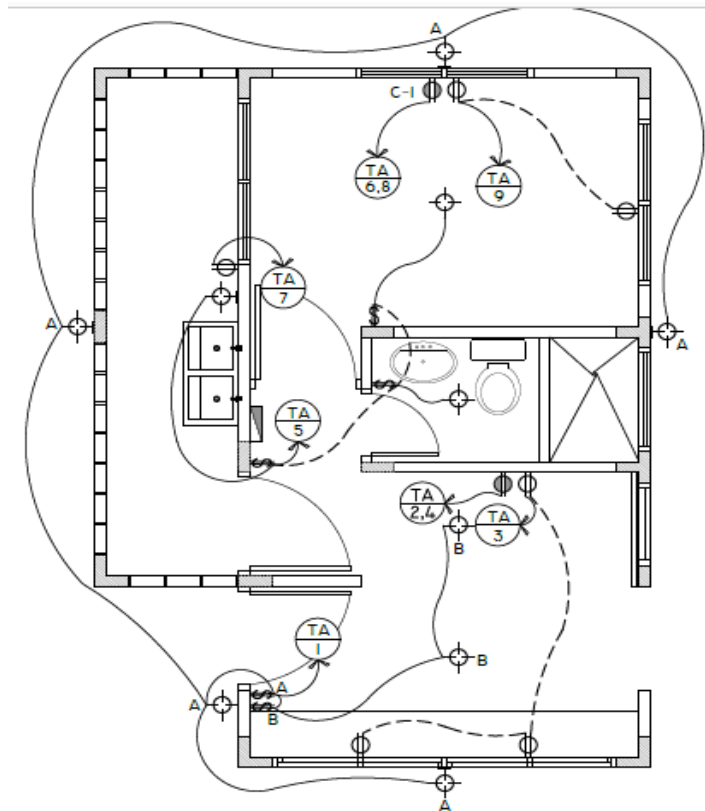


ELEVACION PRINCIPAL

ESC. 1:50



Plano planta y electricidad



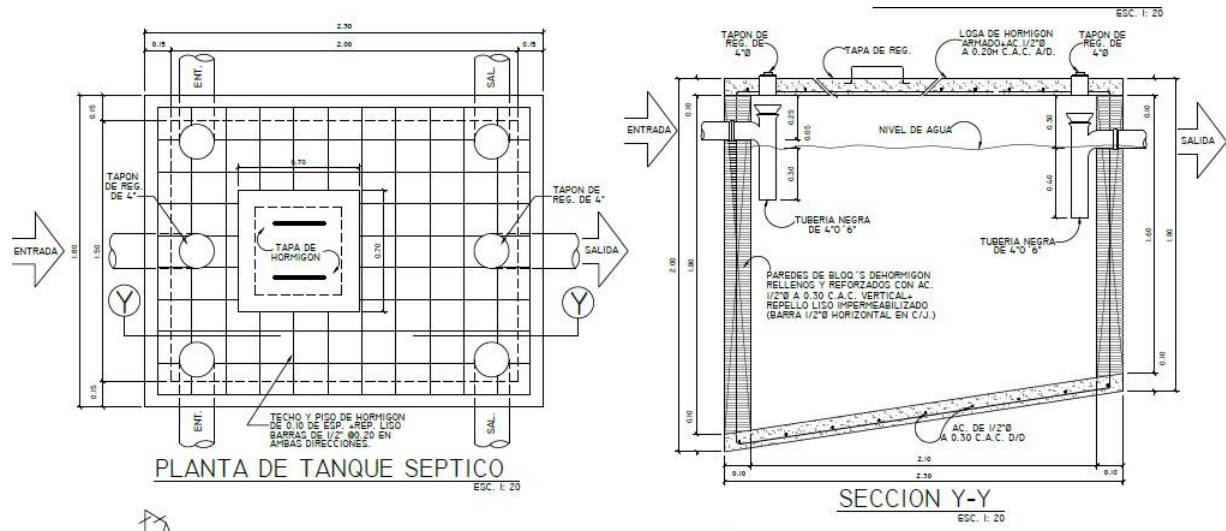
Fuente: Promotor

La conexión de agua potable se realizará a la tubería existente del lugar (toma de agua potable más cercana) y las aguas residuales serán redireccionadas a un tanque séptico de 2.30 m x 1.80 m., el cual se construirá con paredes de bloque de hormigón

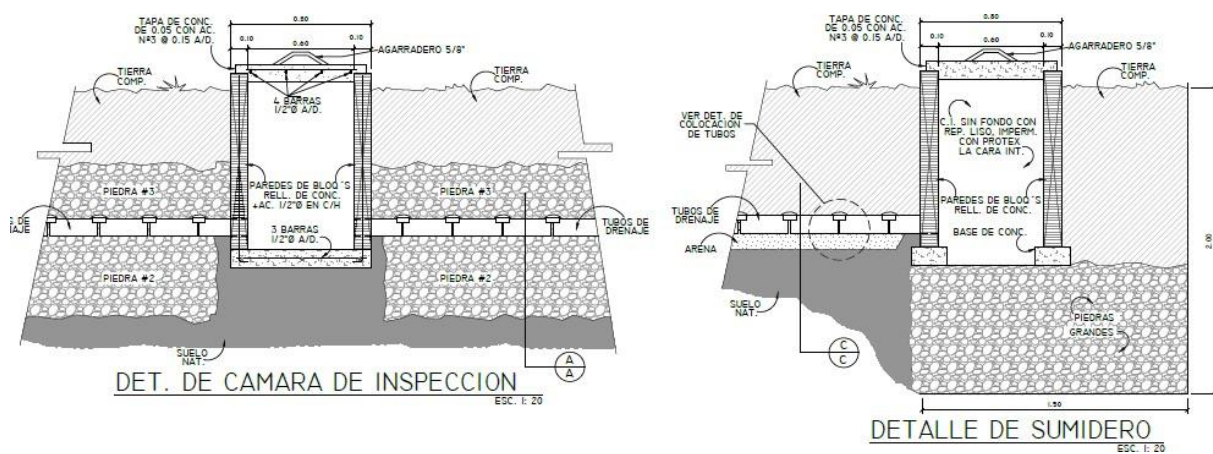
rellenas y reforzadas, repello liso impermeabilizado y cámara de inspección, según especificaciones técnicas.

Figura 5.10. Detalles de Puesto de Control.

Plano planta de tanque séptico



Detalle de Sumidero



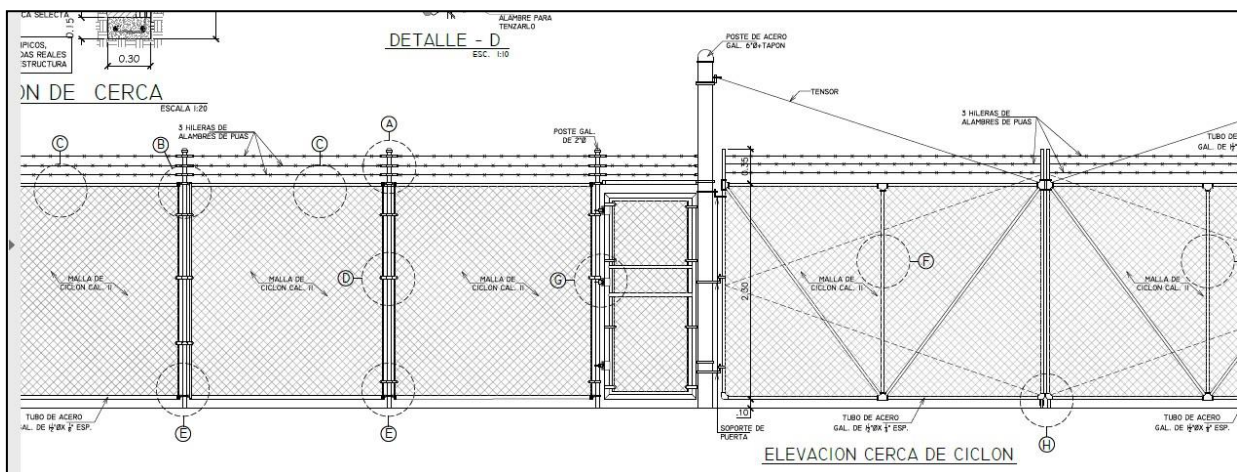
Fuente: Promotor

q) **Cerca de ciclón**

La malla de ciclón se utilizará para reponer una cerca existente, localizada en la entrada hacia la Marina de Sherman, la cual se encuentra actualmente deteriorada. Su ubicación aproximada es a los 8k +000 m.

La misma será construida con postes de tubos galvanizados de 2", 3 hileras de alambres de púas, malla de ciclón calibre N°11, ver especificaciones en planos.

Figura 5.11. Detalles de cerca de ciclón.



Fuente: Promotor

r) **Cabezales para tubos de drenajes - zampeado**

Los cabezales utilizados para los tubos de drenajes de los puntos críticos 1 y 2, señalados en los planos del proyecto, tendrán que seguir una serie de especificaciones técnicas, según Capítulo 20- Zampeado, capítulo 24- Mezcla de Hormigón (Versión Modificado 2007), Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la construcción y rehabilitación de carretera y puentes. (ETG's)

Se utilizará zampeado para la protección de taludes o en cualquier sitio que sea requerido. Este será construido de acuerdo con las especificaciones técnicas de los planos e instrucciones del Ingeniero Residente.

s) **Caseta Tipo "D"**

Se contempla la instalación de caseta tipo "D", transportable, de 20 pies de largo, en el sitio aprobado por el ingeniero residente, para el uso de la inspección del MOP, de acuerdo con lo señalado en las especificaciones técnicas de la licitación.

Esta caseta estará pintada de color blanco hueso en su parte exterior e interior, debe ir forrada internamente y en su totalidad, con material aislante y madera machimbrada acabada de pinotea, con tres divisiones; dos para cubículos de oficinas y la tercera en el medio, para servir de servicio sanitario (con lavamanos e inodoro solamente). Se le adaptarán ventanas y tendrá una sola puerta con una escalera lateral. La caseta deberá poseer un sistema de luces de tránsito de carretera.

t) **Señalización temporal, señalización vial**

Señalización temporal durante construcción: Una vez se coloque la carpeta asfáltica, se instalará inmediatamente una señalización temporal para dividir los carriles de circulación vehicular con pintura en frío continua. Esta señalización temporal deberá permanecer en buen estado hasta que se coloque la señalización permanente con pintura termoplástica. Ver Planos en anexos.

Señalización vial: El diseño de la señalización en concordancia con lo dispuesto en la Norma y Manuales de Diseño indicados en los Términos de Referencia. El diseño deberá contener lo siguiente:

Diseño de la ubicación de los elementos de seguridad vial tales como sistema de contención tipo barreras de seguridad, sistemas de señalización horizontal y vertical, reductores de velocidad tipo resaltos, ojos de gatos reflectivos y otros según corresponda. Ver plano en anexos.

Señales y líneas para el control del tránsito: Se deberá diseñar la señalización correspondiente colocando las señales preventivas, restrictivas e informativas

(puentes, poblados, escuelas, centro de salud y otros), así como la pintura termoplástica de las franjas reflectantes continuas blancas de borde, continuas amarillas, segmentadas amarillas, blancas para cruces de peatones. Todos estos trabajos deberán realizarse conforme al capítulo 32 y 33 del Manual de Especificaciones Técnicas de Construcción del Ministerio de Obras Públicas. Ver planos en anexos.

u) **Pintura termoplástica**

También denominada como pintura de tráfico, la cual contiene resinas y plastificantes, que cumplen la función de asegurar la adherencia al sustrato y darle calidad a la pintura. Esta pintura, es de vital importancia para el buen funcionamiento de la red vehicular y para la propia seguridad de los usuarios, sean estos conductores o peatones.

Pintura de puentes: La pintura para los elementos del puente de acero y concreto, se enmarcará en lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales de Construcción de Puentes y Carreteras del MOP, vigente: Cap.45, Sección C, Numeral 2; Cap.14, Numeral 4; Cap.16, Numeral 17.

Todo el sistema de pintura y mano de obra será conforme a la siguiente especificación: ASTM D-1200, ASTM D-56, SSPC STEEL STRUCTURES PAINT COUNCIL, SIS SWEDISH STANDARDS INSTITUTION).

- a. Dos (2) manos de un PRIMER (imprimador) @ 3mm ASTM D-4285, ASTM D-4477, ASTM D-3359, ASTM D-522, ASTM D-1737, SSPC TU4, FTMS 14102, ANSI-ASTM SA 36, ASTM G31, ASTM D-1654.
- b. Tercera mano de pintura a base de POLIURETANO ALIFATICO alto brillo ASTM D-2697 GPSPS a pistola, luego se aplica la prueba de adherencia por trama cruzada con cinta adhesiva (ASTM D-3359).

v) **Limpieza General**

A medida que se avancen en los trabajos, se mantendrá limpieza de áreas, esto con el objetivo de evitar accidentes, así como mantener el área despejada para que el cronograma de trabajo no sea afectado al no poder ejecutar tareas por falta de movilidad. Estas limpiezas serán continuas y programadas según la generación de desechos.

Antes de la aceptación final de la obra, la vía, las estructuras, y toda el área ocupada durante el desarrollo de las etapas del proyecto, deberá ser limpiada, removiéndose todos los escombros, materiales sobrantes, estructuras provisionales y equipos. Todas las zonas o áreas de la obra deberán quedar en condiciones limpias y presentables, debiéndose haber reparado los caminos o vías de acceso usadas y dañadas.

En la limpieza final, no se debe remover árboles, arbustos y cubierta vegetal existente no alterados durante la construcción, necesario para controlar la erosión del suelo y para restaurar las áreas alteradas por la obra de ingeniería.

La aceptación final de la obra, se realizará finalizado el conjunto de actividades relacionadas a la ejecución, y especificada en el Pliego de cargos.

w) **Botadero y campamento temporal**

El proyecto tiene contemplado habilitar un sitio para botadero o sitio de disposición de material desechable, también denominado "Patio de Trabajo", según Pliego de Licitación, el cual permitirá acumular los desechos generados por las actividades de rehabilitación de la carretera, además de permitir la instalación logística del equipamiento que se necesita para coordinar las actividades como oficinas, bodegas, comedores, instalación de duchas y baños, entre otros.

Para habilitar dicho botadero (Sitio de disposición de material desechable) y campamento de uso temporal, se gestionó el permiso con el Ministerio de Ambiente, Regional de Colón, quien mediante nota DRCL-1037-1410-2020 del 14 de octubre de 2020 aprueba el sitio propuesto, el cual corresponde a un área intervenida con anterioridad y presenta una superficie aproximada de 800 m². Ver nota en anexos.

Tanto las oficinas de obra como el patio de trabajo, deberá disponer de todas las facilidades y servicios para garantizar la seguridad e higiene del personal, y para el efecto, éstas deberán disponer además de agua potable, servicios sanitarios, manejo de aguas residuales, iluminación, manejo de residuos sólidos, seguridad y control de acceso, entre otros.

Dicho lugar se describe con mayor detalle en el punto 5.6.2.1 Campamento.

5.5.2. Equipo a utilizar.

La maquinaria y equipo de construcción que será utilizado para el desarrollo del proyecto, son los generales para este rubro. Entre los que se pueden mencionar, son palas mecánicas, retroexcavadoras, motoniveladoras, camiones volquetes para movimiento de tierra y material (equipo de acarreo), pavimentadora asfáltica, compactadora de rodillos de acero vibratorio, aplanadora, barredoras y sopladores, camiones mezcladores de concreto, camión cisterna de agua, grúa de izaje de carga, equipo de soldadura, planta mezcladora y herramientas, entre otros.

La planta mezcladora de asfalto cumplirá con AASHTO M156, será de tipo de producción continua o por descargas. Los equipos, maquinarias y herramientas que se usen en la construcción de la carpeta asfáltica serán aprobados inicialmente por el Ingeniero residente. La aprobación final de los mismos será hecha solamente después de haberse comprobado la eficiencia de la planta, de la maquinaria, equipo y herramientas en completa operación y deberán mantener en condiciones satisfactorias de trabajo en todo momento.

La planta de asfalto, NO se incluye dentro del alcance del presente Estudio de Impacto Ambiental, como tampoco se incluye la extracción de material, por lo tanto, sus especificaciones técnicas y ubicación deberán ser descritas en un siguiente estudio.

En el transporte de asfalto se debe obedecer las normas existentes referentes al transporte de carga.

En el caso de los equipos de acarreo, los camiones o los vehículos que se utilicen para el acarreo de las mezclas asfálticas tendrán el vagón de metal, con tapa o cierre hermético y estarán limpios y lisos, recubiertos ligeramente con una película de un material aprobado para evitar que la mezcla se adhiera a las paredes. Cada camión estará provisto de su correspondiente cubierta de lona impermeable o de otro material adecuado para proteger la mezcla contra la intemperie y la pérdida excesiva de temperatura.

La pavimentadora asfáltica, será de tipo auto propulsada y provistas de todos los controles y accesorios para esparcir y enrasar la mezcla uniformemente, de manera que el espesor y ancho final del pavimento terminado correspondan a los mostrados en los planos. Igualmente debe ser capaz de mantener la exactitud de la pendiente longitudinal establecida y conformar los bordes del pavimento sin tener que emplear formaletas.

Las aplanadoras serán autopropulsadas, del tipo de rueda de acero vibratorias, para la compactación inicial e intermedia y de llantas neumáticas para la compactación final y sellada de la capa de rodadura.

Las barredoras y sopladores, serán de tipo mecánico capaz de limpiar completamente la superficie donde ha de colocarse la carpeta de mezcla asfáltica.

También se contemplan el uso de herramientas, tales como rastras, rastrillos, palas, picos, pisones, emparejadores metálicos, cuecos de madera y otras herramientas pequeñas que sean necesarias para la pavimentación, las cuales deberán estar disponibles en todo momento.

Para la fase de operación los materiales y equipos a utilizar están asociados al mantenimiento de la infraestructura.

5.5.3. Frecuencia de movilización de equipos.

Durante la etapa de construcción, la frecuencia de movimiento de camiones y equipo pesado va a aumentar, debido al traslado de maquinaria pesada y materiales de construcción para las estructuras propuestas, el retiro de desechos orgánicos producto de la limpieza del sitio, desarraigue de la vegetación, tala de árboles, y desechos sólidos producto de materiales de la construcción misma. La vía de acceso al proyecto que se empleará será por Tercer Puente sobre el Canal de Panamá.

Durante la etapa de operación, se estima que disminuya la frecuencia de movilización de equipos y vehículos asociados al movimiento de tierra y traslado de materiales para la construcción del proyecto. El movimiento se asocia con la entrada y salida de vehículos de visitantes.

Durante la construcción, el tránsito debe permanecer fluido por este camino evitando la mayor afectación posible, por esta razón se mantiene el actual puente sobre el Rio Arenal, hasta que el nuevo puente se encuentre operativo, posteriormente se desmontará. Igualmente se deberá de realizar cualquier tipo de trabajo que se requiera para que los puentes estén funcionando de manera segura para los usuarios de la vía durante todo el período de ejecución

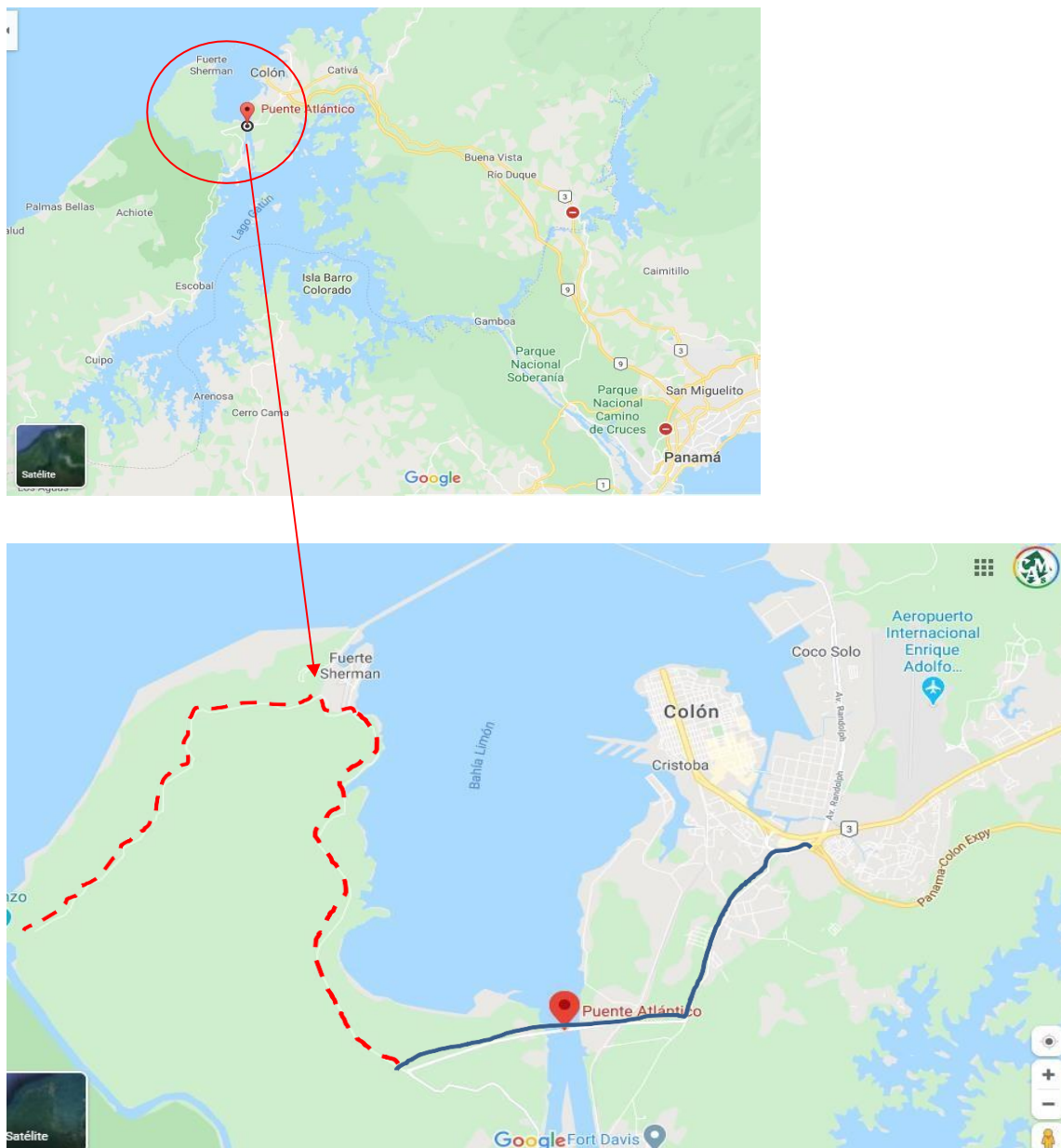
5.5.4. Flujo vehicular esperado.

Como se ha mencionado en el ítem anterior el flujo vehicular (camiones volquetes y maquinaria pesada) disminuirá una vez se termine con los trabajos de construcción. Durante la etapa de operación, se espera que el flujo vehicular (vehículos livianos) sea intermitente y que va de acuerdo con la cantidad de visitantes que puedan llegar al área como sector turístico de la provincia.

5.5.5. Mapeo de rutas más transitadas.

Desde la ciudad de Panamá, es necesario tomar la Vía Transístmica o la autopista Alberto Motta, ambas vías comunican la ciudad de Panamá con la ciudad de Colón, antes de llegar al sector de Cuatro Altos, se debe tomar la carretera hacia el Tercer Puente sobre el Canal de Panamá.

Figura 5.12. Vista de ruta más transitada.



Fuente: Google Maps

Después del cruce por el Tercer puente sobre el Canal de Panamá, se debe tomar a la derecha para iniciar con el recorrido de los 16 kilómetros a rehabilitar.

Foto.5.2. Fotografía área de la vista del Tercer puente sobre el Canal de Panamá.



Fuente: Fotografía EFE.

Figura 5.13. Rutas más transitadas al sitio del proyecto.



Fuente: Google Earth

5.6. NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN.

Tomando en consideración las características del tipo de proyecto objeto de este Estudio, se presenta a continuación los diversos insumos que serán requeridos para la ejecución de sus fases de construcción y operación.

Entre los principales insumos a utilizar en la fase de construcción están los asociados a proyectos de índole constructivos como lo son cemento, arena, grava, combustibles, acero, entre otros; además de los requeridos para el buen mantenimiento de equipos en las actividades de movimiento de tierra y limpieza que en este caso serían combustibles, aditivos, grasas y aceites para el equipo pesado.

Para el suministro de materiales, el contratista de la obra proveerá todos los materiales para la terminación completa y satisfactoria de la obra licitada. En caso de necesitarse materiales comerciales deberán ser adquiridos e incorporados a la obra en la forma, calidad y cantidad requerida, de acuerdo a las especificaciones y planos aprobados.

En el caso de materiales naturales, se debe obtener de fuentes aprobadas bajo las condiciones descritas en la licitación, y permisos correspondientes.

Los materiales serán de la mejor calidad y estarán en todo de acuerdo al Pliego de Cargos y con las especificaciones contenidas en la designación correspondiente a la ASTM (American Society for Testing and Materials) y/o AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) en sus "Standard Specifications for Transportation of Materials and Methods of Sampling and Testing".

Previamente todos los materiales estarán sujetos a inspección mediante muestreo para determinar su calidad, y no pueden ser usados en la obra si no llevan la aprobación del ingeniero a cargo.

Durante la fase de operación se mantendrá el uso de materiales para el mantenimiento de la estructura.

5.6.1. Necesidades de servicios básicos.

A continuación, se procede a realizar la descripción de los diversos servicios con que cuenta el proyecto y su respectiva utilización.

5.6.1.1. Agua

El área cuenta con el suministro de agua, mediante conexión con el IDAAN.

Para el consumo del personal, en la fase de construcción, se les entregará agua potable a través de garrafrones.

Para el uso de la construcción misma de la carretera y puentes, será necesario contratar camiones cisterna para transportar el agua, para ser utilizada en la mezcla de los materiales, ya que la misma es la materia prima para la confección y del curado del concreto u hormigón cuya dosificación debe ser la adecuada para cumplir con las normas de calidad. El punto de extracción del agua del camión cisterna, debe cumplir con los permisos correspondientes y que esté libre de sedimentos, para no contaminar la mezcla.

5.6.1.2. Energía eléctrica

Se utilizará electricidad en las oficinas del proyecto y para iluminar las áreas de trabajo de ser requerido, mediante conexión local y plantas eléctricas portátiles, según sea el caso. El servicio, en la fase de construcción, será suministrado por las empresas encargadas de la distribución local y/o empresas dedicadas al alquiler de luminarias. En todo el trayecto de la vía se puede observar postes eléctricos que suministran electricidad al área y están bajo de distribución de ENSA.

5.6.1.3. Acceso a Centros de Atención.

Dentro de los centros de atención médica pública más próxima al proyecto, se encuentra la Policlínica Hospital de Nuevo San Juan, policlínica Hospital de Sabanitas, y en caso de una atención más especializada, Hospital Colón 4 Altos, Hospital Regional Manuel Amador Guerrero, o los ubicados en el centro de la ciudad de Panamá, específicamente el Hospital Santo Tomas y el Complejo Hospitalario de la Caja del Seguro Social.

De existir algún accidente laboral durante las etapas del proyecto y dependiendo del grado de las lesiones del trabajador, éste deberá ser trasladado a estos centros hospitalarios para ser atendido a la brevedad, dependiendo el grado de sus lesiones.

5.6.1.4. Aguas servidas

El terreno donde se pretende realizar el proyecto, no presenta evidencia de vertimiento de aguas residuales de poblaciones cercanas. Durante la fase de construcción, el promotor deberá colocar sanitarios portátiles para el manejo de aguas residuales provenientes de las necesidades fisiológicas de los trabajadores.

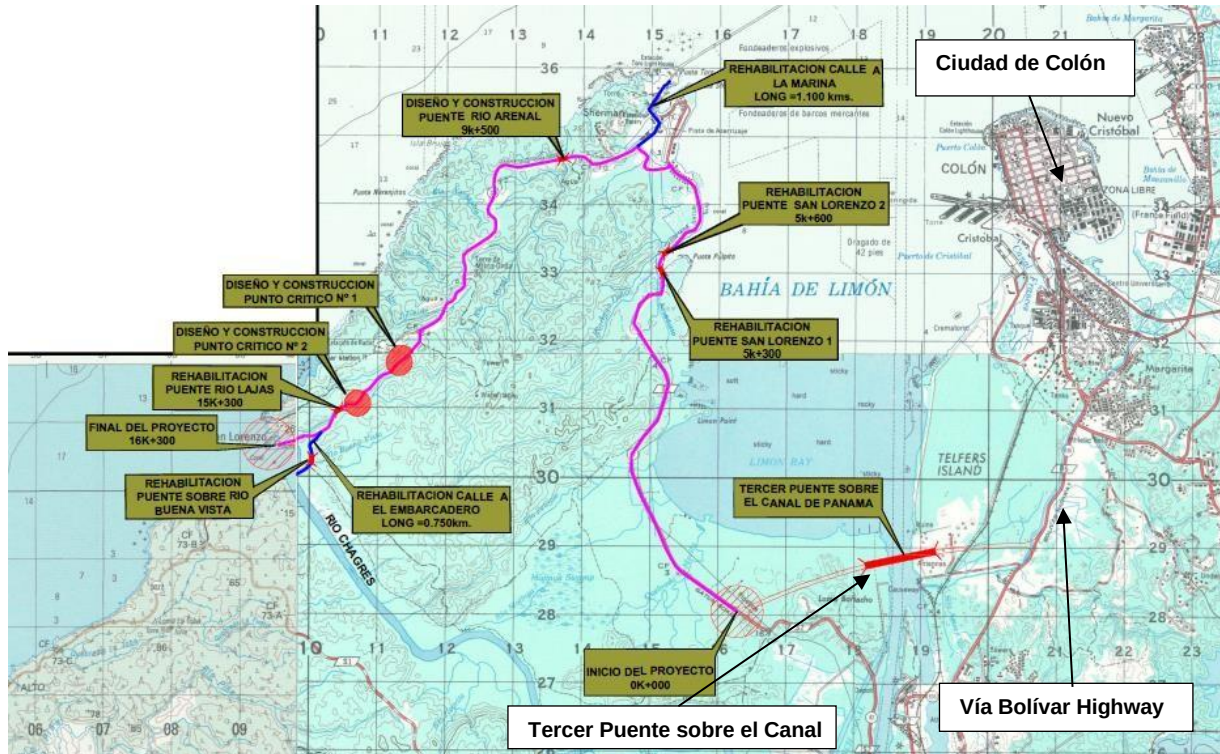
Estos sanitarios serán adquiridos mediante el alquiler del servicio dentro de las empresas prestatarias, las cuales incluirán las labores de limpieza periódica y mantenimiento de los mismos.

5.6.1.5. Vías de acceso

Al área del proyecto se llegará a través de la Vía Transístmica o autopista Alberto Motta que conecta la ciudad de Panamá con la ciudad de Colón, a la altura de la comunidad de 4 Altos, se debe tomar la vía Bolívar Highway hacia el Tercer Puente sobre el Canal de Panamá, la cual se encuentra asfaltada y en muy buen estado.

Después de cruzar el Tercer Puente sobre el Canal, se debe tomar la ruta a la derecha, la cual dirige a la Marina de Sherman y Fuerte San Lorenzo.

Figura 5.14. Ruta de acceso al proyecto.



Fuente: Instituto Tommy Guardia.

5.6.1.6. Transporte Público.

El proyecto, al ubicarse en una localidad turística y parque nacional, se dificulta el acceso al transporte público, por lo que se debe ingresar a través de autos propios, o transporte público que dirige a las localidades ubicadas en la Costa debajo de Colón, la cual es un punto alejado del mismo Fuerte San Lorenzo.

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

5.6.2.1. Durante la construcción

La fase de construcción del proyecto, requerirá de mano de obra calificada y no calificada. Se estima que en la obra puede ocupar mínimamente unos 21 a 220 trabajadores, los cuales desarrollarán diversas actividades.

a) Cantidad de Empleos a generar: Se estima que en la etapa de construcción del proyecto se se llegará a necesitar 220 colaboradores como máximo, y un mínimo de 21 colaboradores, los cuales se irán contratando de forma escalonada a medida que avanza el proyecto o según el flujo de personal por actividad a desarrollar. Esta cantidad incluye al personal técnico de supervisión responsables de que el proyecto sea desarrollado según lo estipulado en los planos aprobados, como lo son ingenieros civiles, y personal encargado de ejecutar las actividades de construcción de este tipo de proyectos donde destacan los operarios de equipo pesado y maquinaria, albañiles, ayudante general, reforzadores, soldadores entre otros. Como prioridad se contratará a personal residente en las áreas aledañas al proyecto, que tengan los conocimientos básicos para cada cargo a desempeñar.

b) Cantidad de beneficiarios: Se estima que la construcción y operación del proyecto, beneficiará directamente a las familias de los mismos trabajadores, por asegurar un salario durante las diferentes etapas del proyecto.

c) Empleos directos: Como se ha especificado en los dos puntos anteriores, el proyecto contempla la contratación directa de 220 personas en total, para las etapas de construcción, las cuales en su gran parte corresponden a personas con especialidades en manejo de maquinaria pesada y actividades de albañilería, electricidad entre otros.

d) Empleos Indirectos: Se estima que, por cada empleo directo, se genera 0,5 empleos indirectos, por lo cual el proyecto permitirá la generación aproximada de unos 110 empleos indirectos. Estas fuentes de empleo indirecta se concentran en las empresas relacionadas con la distribución de material, alquiler y mantenimiento de equipos, servicios de vigilancia, servicios de alimentación y comercio informal, que se establecen cerca de este tipo de proyectos.

5.6.2.2. Especialidades

Entre las especialidades contempladas para su contratación están personal administrativo, los profesionales técnicos de ingeniería civil, para supervisar los trabajos de la obra, técnicos en agrimensura encargados del alineamiento y niveles, los encargados de seguridad ocupacional, los operadores de maquinaria y equipo pesado, así como los encargados de soldadura.

5.6.2.3. Campamento.

El proyecto tiene contemplado habilitar un botadero o sitio de disposición de material desechable y campamento de uso temporal, el cual permitirá acumular los desechos generados por las actividades de rehabilitación de la carretera, además de permitir la instalación logística del equipamiento que se necesita para coordinar las actividades como oficinas, bodegas, comedores, instalación de duchas y baños, entre otros.

El sitio de dicho botadero (Sitio de disposición de material desechable) y campamento de uso temporal, se tiene aprobado por parte del Ministerio de Ambiente, mediante nota DRCL-1037-1410-2020, ver en anexos. El sitio de botadero se define en el siguiente punto.

- **Área de botadero, borde carretera hacia Fuerte San Lorenzo.**

Esta área corresponde a un terreno intervenido con anterioridad, presenta una superficie aproximada de 800 m² (0.08 ha); ubicado al costado derecho de la carretera después de la oficina del parque, hacia el Fuerte San Lorenzo.

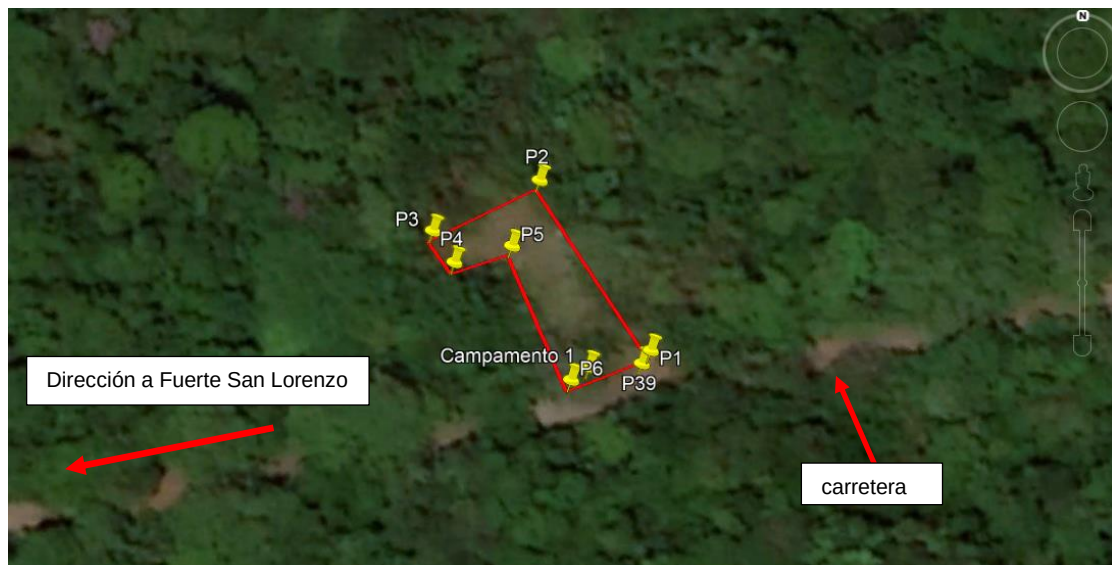
A continuación, se presenta coordenadas del botadero designado.

Cuadro 5.12. Coordenadas de ubicación del sitio de botadero aprobado por el Ministerio de Ambiente.

Sitio 2 – Costado derecho, borde de carretera hacia Forte San Lorenzo		
Punto	Coordenadas Este	Coordenadas Norte
P1	613,392.00	1,034,813.21
P2	613,360.81	1,034,853.11
P3	613,341.31	1,034,842.31
P4	613,347.31	1,034,835.01
P5	613,357.26	1,034,839.56
P6	613,374.05	1,034,806.15
Superficie aproximada del polígono: 800.00 m2 – 0.08 ha		

Fuente: CONANSA – Mi Ambiente.

Figura 5.15. Ubicación del sitio de botadero.



Fuente: Google Earth

Foto 5.3. Sitio de botadero



Fuente: CAM, S.A. para este estudio.

El área está compuesta de gramíneas y parte de un pequeño sotobosque, intervenido con anterioridad por actividades similares.

Para el uso como área de almacenamiento de material y campamento temporal del proyecto, se contempla una vez finalizada la actividad, limpiar el área y revegetar según sea el caso, manteniendo constancia del cumplimiento del acuerdo a los compromisos adquiridos con las instituciones correspondientes.

5.7. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS.

A continuación, se procede a mencionar el manejo y disposición para cada uno de los tipos de desechos que se podrá generar en el desarrollo del proyecto.

5.7.1. Sólidos

Durante la fase de construcción del proyecto, se generarán ciertos desechos sólidos, que serán colectados en el patio de almacenamiento o sitio de botadero autorizado por Mi Ambiente. Se habilitará el área o sitio (área previamente descrita) para la recolección temporal de estos desechos. En este sitio se podrá encontrar material reutilizable en los diversos trabajos del proyecto y los que no se puedan reutilizar serán retirados para su disposición final en vertedero municipal.

Los desechos asociados a la limpieza de la capa vegetal y tala, como lo son residuos vegetales serán retirados a medida que avanzan los trabajos. La remoción del suelo será inicialmente utilizada en el mismo proyecto en las zonas que requieran relleno, según los perfiles topográficos, el excedente que no se va a utilizar, deberá ser retirado.

Los desechos sólidos de origen doméstico, como son envases y residuos de los alimentos de los trabajadores, envolturas y botellas plásticas, papelería de oficina, serán recolectados por la empresa, en bolsas plásticas y tinaqueras con tapa para su disposición final en vertedero municipal.

Se estima que la generación de desechos domésticos producidos por el proyecto tanto en la etapa de construcción como de operación podría oscilar a razón de 0.5 kilogramos por persona por día, por lo que los 220 colaboradores generarán alrededor de 110 kilogramos diarios de basura, en su etapa de construcción, cifra máxima que se calcula cuando se llegue a la contratación del personal en su totalidad. De igual forma se planifica que el trabajo se realizará por etapas, por lo cual es poco probable que se llegue a la contratación total de forma simultánea.

De igual forma en la fase de operación, los desechos sólidos están atribuidos a los residuos que puedan ser vertidos por los mismos usuarios de la vía, sin ningún cuidado.

5.7.2. Líquidos

Los desechos líquidos generados en la fase de construcción del proyecto son asociados a las descargas biológicas de los trabajadores. Debido a que el área no cuenta con red de alcantarillado existente, el promotor deberá instalar baños portátiles, para el uso de los trabajadores, durante la fase de construcción. Las mismas serán adquiridas a través de subcontratos en el comercio local y deberán colocarse en lugares que no interrumpen las labores de construcción a razón de un baño por cada 10-12 trabajadores y su limpieza estará a cargo de la empresa subcontratada por el alquiler de las mismas.

En la fase de operación no se contemplan el vertimiento o generación de residuos líquidos.

5.7.3. Gaseosos

En la fase de construcción se generarán gases producto de la combustión interna de vehículos móviles presentes en el área, así como también se generará material particulado en suspensión (polvo) producto de las labores de movimiento de tierra, circulación de vehículos pesados y el uso de equipo como la pavimentadora asfáltica, aplanadoras, barredoras y sopladoras. Dentro de lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental (punto 10.0), de este documento, se establecen las medidas para el control de este tipo de emisiones.

En la fase de operación, la generación de desechos gaseosos será atribuida de igual manera a la emisión de gases producto de la combustión de los vehículos de uso por los usuarios de la vía.

5.7.4. Peligrosos

Durante la construcción del proyecto, se podrán generar algunos desechos que pueden ser considerados como peligrosos, por ejemplo, aceites y lubricantes usados, grasas etc. Los aceites, lubricantes usados y filtros usados, generados en el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinaria, serán dispuestos en recipientes apropiados, para su posterior transporte a sitios correspondientes a tal fin.

5.8. CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DEL SUELO.

El proyecto se construirá en una servidumbre pública dentro del área Protegida denominada Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo, la cual corresponde a un camino asfaltado existente y que se encuentra en malas condiciones, por esta razón que se estará rehabilitando, para mantener un tránsito fluido y seguro para los visitantes que se dirigen hacia el Fuerte San Lorenzo, Marina de Sherman y embarcadero.

El área protegida del Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo (BPPPSL) posee una extensión de 12.000 hectáreas y forma parte del Corredor Interoceánico de Bosques del Canal de Panamá. Como tal fue creada en 1997 y desde el año 2002 cuenta con un Plan de Manejo aprobado mediante Resolución N°0022 de 26 de enero de 2004. "Por la cual se aprueba en todas sus partes el documento denominado "Plan de Manejo del Área Protegida San Lorenzo", establecido mediante la Ley N° 21 de 1997, publicado en Gaceta Oficial N° 23,323 de 3 julio de 1997.

El Ministerio de Obras Públicas, para construir el proyecto elaboró los Términos de referencia y especificaciones Técnicas Mínimas, con el objetivo de licitar el proyecto por el Mejor valor N° 2019-0-09-0-03-LV-006115. Una vez licitado se elaboró la Resolución N° DIAC – AL – 15-20 de 19 de febrero de 2020, del MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, adjudicando a la empresa CONCRETO ASFÁLTICO NACIONAL,

S.A, para la construcción. Con fecha 2 de octubre se emite la Orden de Proceder DM-DIAC-3022-2020. Ver documentos en anexos.

5.9. MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN.

El presupuesto aproximado para la fase de construcción y mantenimiento de este proyecto corresponde a **B/. 9,205,948.17** (nueve millones doscientos cinco mil novecientos cuarenta y ocho con 17/100), según consta en la Resolución N° DIAC – AL – 15-20 de 19 de febrero de 2020, del MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS y la Orden de Proceder. Ver en anexos.

INDICE CONTENIDO CAPÍTULO 6

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FISICO	166
6.1 FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES	166
6.1.2 Unidades Geológicas Locales.....	169
6.3 CARACTERIZACION DEL SUELO	169
6.3.1 Descripción del uso de suelo actual.....	174
6.3.2 Deslinde de la propiedad	176
6.3.3 Capacidad de uso y aptitud.....	177
6.4 TOPOGRAFÍA	180
6.4.1 Mapa topográfico, escala 1:50.000.....	180
6.5 CLIMA.....	182
6.6 HIDROLOGIA	185
6.6.1 Calidad del agua superficial	187
6.6.1.a Caudales (Máximo, Mínimo y promedio anual).....	191
6.6.1.b Corrientes, mareas y oleajes	191
6.6.2 Aguas subterráneas.....	192
6.7 CALIDAD DEL AIRE	193
6.7.1 Ruido	194
6.7.2 Olores.	196
6.8 ANTECEDENTES SOBRE LA VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS NATURALES EN EL ÁREA.	196
6.8.1 Condiciones Sismológicas de Panamá.	196
6.8.2 Vulcanismo.....	199
6.9 IDENTIFICACIÓN DE SITIOS PROPENSOS A INUNDACIONES	199
6.10 IDENTIFICACIÓN DE SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS.....	201

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FISICO

El presente capítulo muestra de manera integrada los diferentes factores que componen el ambiente físico del área del Proyecto. El nivel de detalle presentado en este Capítulo, para cada uno de los elementos descritos, es acorde a la importancia que los mismos revisten en la identificación de los impactos significativos (positivos y negativos) y a la necesidad de proponer las medidas de mitigación y/o compensación derivadas de las actividades necesarias para el desarrollo de las obras.

6.1 FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES

La geología asociada a la zona del proyecto, basado en el mapa geológico de Panamá, preparado por la Autoridad Nacional del Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente), y publicado en el Atlas Ambiental de la República de Panamá - 2010, señala que la geología regional, en la que se encuentra el proyecto, es del periodo Cuaternario reciente actual, Formación TPL-Ch_Chagres, Arenisca Maciza de grano fino y QR – Aha – Rio Hato, Conglomerado, areniscas, lutitas, tobas, areniscas no consolidadas, pómez.

Su Geomorfología consta principalmente de Valles y Planicies – Coluviales y superficie de abrasión marina.

La superficie del distrito de Colón se caracteriza por presentar dos regiones morfoestructurales bien definidas que están relacionadas a las zonas de vida y a la geomorfología climática tropical.

- Región de cerros bajos y colinas.
- Regiones bajas y planicies litorales y fluvio-litorales (cuencas sedimentarias del terciario).

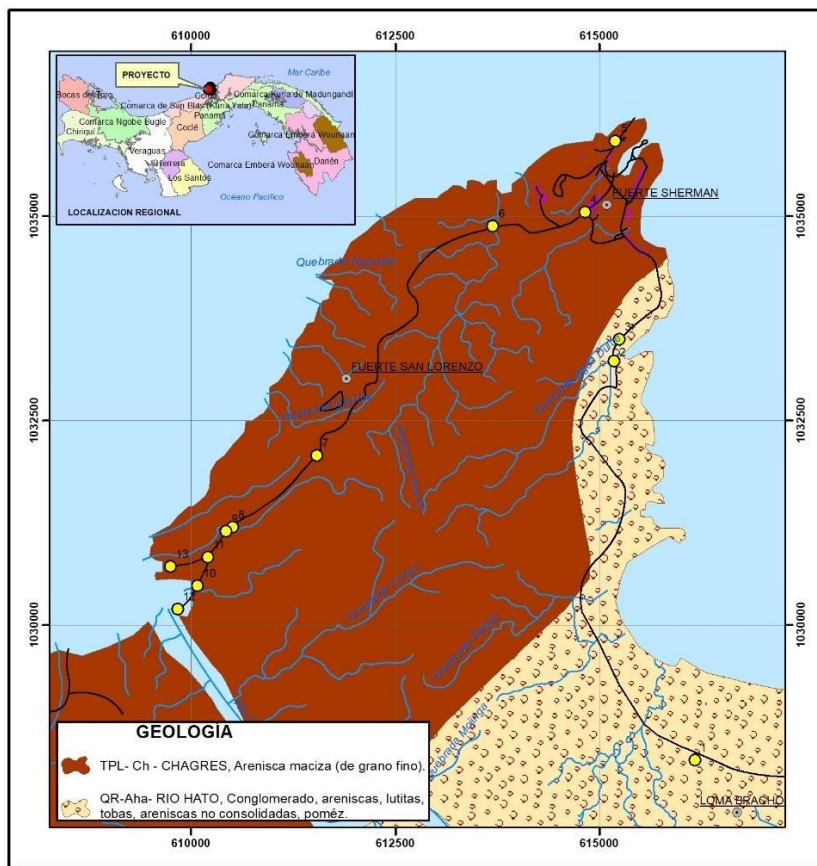
El distrito de Colón se encuentra en la zona del límite de convergencia de la Placa del Caribe y el Bloque Tectónico de la Microplaca de Panamá. Las formaciones geológicas son predominantemente sedimentarias del periodo terciario y cuaternario.

El relieve es suavemente accidentado, las laderas de los cerros y colinas tienen formas convexas en las partes superiores y cóncavas en las inferiores, debido a la influencia de vientos y la erosión regresiva. Alrededor de un 5% de la superficie del distrito presenta pendientes planas y un 47% de la superficie presenta pendientes onduladas y semi onduladas, entre los intervalos de 12% a 50%. Sólo un 0,54% de la superficie del distrito de Colón corresponde a pendientes escarpadas y muy escarpadas, ubicadas en las áreas montañosas de las áreas protegidas como Parque Nacional Portobelo, Chagres y el Bosque Protector San Lorenzo. (Diagnostico estratégico 1997 – MIVIOT).

Las regiones bajas y planicies litorales corresponden a zonas deprimidas, constituidas por rocas sedimentarias marinas las cuales tienen una fuerte influencia climática: vientos, lluvia y marejadas.

La geología regional se ilustra en la figura 6.1., a continuación.

Figura 6.1. Geología Regional.



Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá - 2010

6.1.2 Unidades Geológicas Locales

Los rasgos geológicos aquí descritos se enmarcan en las coordenadas que conforman el polígono en donde se construirá el proyecto; que, dadas las condiciones geológicas dominantes en toda el área, se puede determinar que contiene características similares a la geología regional.

La Costa Atlántica o Zona 1, se caracteriza por la presencia de formaciones del periodo Cuaternario reciente actual y del periodo Terciario, está compuesta por cinco (5) unidades o formaciones geológicas, de las cuales la de mayor representatividad es la Qa (Sedimentos Diferenciados) y la Qr (Arrecifes Coralinos), mientras que la formación dominante es la Qa.

Las rocas presentes en la zona del proyecto pertenecen a la Formación Roca Sedimentaria.

- **Formación Río Hato (QR-Aha):** Grupo Aguadulce. Es la formación más reciente en el área del proyecto, contiene rocas sedimentarias del Cuaternario reciente, tales como: areniscas, conglomerados, lutitas, tobas, areniscas no consolidadas y pómez. Localmente presenta sedimentos, no diferenciados, principalmente aluvión o relleno que cubren prácticamente toda la Bahía Limón.
- **Formación Chagres (TPL-CH);** Grupo Chagres de origen Terciario, está compuesta por arenisca maciza (de granos finos) del plioceno. Esta formación es posible encontrar al sur del río Chagres

6.3 CARACTERIZACION DEL SUELO

Los suelos del área se han desarrollado a partir de un material parental de rocas sedimentarias principalmente de la formación Río Hato y Chagres. El régimen de precipitación media anual de más de 2,800 mm define niveles altos de lixiviación produciéndose suelos ácidos pertenecientes al orden Entisol, los cuales son

generalmente profundos, muy recientes sobre los cuales se depositan sedimentos aluviales. Estos suelos no presentan una diferenciación taxonómica por lo que se consideran suelos relativamente jóvenes con escaso desarrollo pedológico.

A continuación, se muestran los resultados de dos (2) sondeos realizados, tomando en cuenta el tipo de material, presencia de fragmentos de roca, nivel de compactación, cimentación, grado de meteorización entre otros. Ver en anexos Estudio de suelos – Rehabilitación de la carretera Colón – Fuerte San Lorenzo, Ingeniería Técnica de proyectos.

La descripción de las unidades litológicas se ha realizado en base a la norma ASTM D 2488 y ASTM D 5434.

Resultados obtenidos.

a. Sondeo Puente sobre el Río Arenal – Estribo N°2-Estación 9k+500.

Profundidad: 0.00m a 1.50m: Limo elástico, gris oscuro, con abundante materia orgánica hasta los 0.25m, desde donde es roja, muy plástica, de 0.50m a 0.78m con algunas partes de material pobremente litificado, de textura grasosa, muy húmeda, muy suave, sin olor característico.

Profundidad: 1.50m a 3.00m: Limo elástico, rojo, muy plástico, con algunas partes de material pobremente litificado, de textura grasosa, muy húmeda, muy suave, sin olor característico, con trazas de limo arenoso gris en partes pobremente litificado.

Profundidad: 3.00m a 3.45m: Arena arcillosa, marrón rojizo a gris claro, en partes con fragmentos pobremente litificados a arena media a gruesa, sin olor característico, en partes con algo de plasticidad, muy húmedo, el material es suave/suelto, altamente reactivo al HCL, sin olor característico.

Profundidad: 3.45m a 4.95m: Arena arcillosa, marrón pálido claro a gris claro, con abundantes fragmentos pobre a moderadamente litificados a arena media a gruesa, sin olor característico, en partes con algo de plasticidad, en partes compacto, muy

húmedo, el material es medianamente denso a denso, altamente reactivo al HCL, sin olor característico.

Profundidad: 4.95m a 6.00m: Limo arcilloso, marrón pálido claro a gris claro, con abundantes fragmentos pobre a moderadamente litificados a arena media a gruesa, sin olor característico, en partes con algo de plasticidad, en partes compacto, muy húmedo, el material es medianamente denso a denso, altamente reactivo al HCL, sin olor característico. Desde 5.20 m arenisca fina a media, tobacea, ligeramente húmeda, de textura en partes aglomerática, de media a mal escogimiento gradacional, pobre a moderadamente compacta, densa a muy densa.

Profundidad: 6.00m a 6.30m: Arenisca fina a media, tobacea, ligeramente húmeda, de textura en partes aglomerática, de medio bueno a mal escogimiento gradacional, pobre a moderadamente compacta, densa a muy densa, material reactivo al HCL, sin olor característico.

Profundidad: 6.30m a 9.25m: Roca Arenisca fina a media, tobacea, ligeramente húmeda, de textura en partes aglomerática, de medio buena a mal escogimiento gradacional, pobre a moderadamente compacta, densa a muy densa, de buena integridad, de resistencia muy baja a baja RH-1 en partes a RH-2, no meteorizada roca fresca/sana, de muy bajo grado de densidad de fracturamiento material altamente reactivo al HCL, sin olor característico.

Profundidad: 9.25m a 15.00m: Roca Arenisca fina a media, tobacea, ligeramente húmeda, de textura en partes aglomerática, de medio buena a mal escogimiento gradacional, pobre a moderadamente compacta, densa a muy densa, de buena integridad, de resistencia muy baja a baja RH-1 en partes a RH-2, no meteorizada roca fresca/sana, de muy bajo grado de densidad de fracturamiento, mayormente inducido por acción mecánica de perforación rotativa en planos horizontales lisos y algunos de ocurrencia natural en planos subverticales de 45 grados con material precipitado calcáreo en láminas/hojuelas alojado en planos de fracturamiento altamente reactivo al HCL, sin olor característico. Desde 11.30m con textura a gradación más gruesa.

Profundidad: 15.00m a 18.00m: Roca Arenisca media con textura/gradación a gruesa, tobacea, ligeramente húmeda, de textura aglomerática, de mal escogimiento gradacional, pobre a moderadamente compacta, densa a muy densa, de buena integridad, de resistencia muy baja a baja RH-1 en partes a RH-2, no meteorizada roca fresca/sana, de muy bajo grado de densidad de fracturamiento, mayormente inducido por acción mecánica de perforación rotativa en planos horizontales lisos y algunos de ocurrencia natural en planos subverticales de 45 grados con material precipitado calcáreo en láminas/hojuelas alojado en planos de fracturamiento altamente reactivo al HCL, sin olor característico, desde 16.48m moderada a intensamente fracturada con densidad de fracturamiento de 20 a 40cm de espaciamiento, desde 17.80m de color gris oscuro a negro.

b. Sondeo Puente sobre el Río Las Lajas – Estribo N°1 Estación 15K+300.

Profundidad: 0.00m a 1.50m: Material de relleno, fragmentos de roca tobacea de baja densidad relativa en tamaño gravas medias sub angulosas, gris oscuro alterado a marrón hasta los 0.30m. Arcilla, marrón rojizo en partes alterado a marrón pálido claro a oscuro, con algo de material limo arenoso, plástica, de 0.45m con algunas partes de material pobre a moderadamente litificado, ligeramente húmeda, muy suave a firme, sin olor característico.

Profundidad: 1.50m a 3.45m: Arena limosa, marrón rojizo, muy plástica, con algunas partículas de material muy pobremente litificado y material detrítico en partículas tamaño limo a arena media, de textura grasosa, muy húmeda, muy suave, sin olor característico.

Profundidad: 3.45m a 4.50m: Arena limosa, marrón rojizo, muy plástica, con algunas partículas de material muy pobremente litificado y material detrítico en partículas tamaño limo a arena fina, de textura grasosa, húmeda, muy suave, sin olor característico, desde 4.12m limo arcilloso de coloración marrón pálido claro con algunas trazas gris claro y rojo, de buena consistencia, cohesivo, moderadamente firme a muy firme, con algo de arena fina.

Profundidad: 4.50m a 9.00m: Limo areno arcilloso, de coloración marrón pálido claro con algunas trazas gris claro y rojo, de buena consistencia, cohesivo, algo plástico, húmedo, moderadamente firme a muy firme, con algunas partículas de material pobremente litificado de baja compacidad en tamaño gravas finas a medias, con abundante arena fina, sin olor característico.

Profundidad: 9.00m a 9.45m: Arena pobremente gradada con limo, de coloración marrón pálido claro con algunas trazas gris claro y rojo, de buena consistencia, cohesivo, algo plástico, húmedo, moderadamente firme a muy firme a ligeramente densa, con algunas partículas de material pobremente litificado de baja compacidad en tamaño gravas finas a medias, con abundante arena fina, sin olor característico.

Profundidad: 9.45m a 25.00m: Arena pobremente gradada con limo, de coloración marrón pálido claro con algunas trazas gris claro y rojo, de buena consistencia, cohesivo, algo plástico, húmedo, moderadamente firme a muy firme a ligeramente densa, con algunas partículas de material pobremente litificado de baja compacidad en tamaño gravas finas a medias, con abundante arena fina, sin olor característico.

Cuadro 6.1. Ensayos de laboratorio realizados.

Tipo de ensayo	Norma Astm	Cantidad
Ensayo de SPT	D 1586	20
Granulometría	D 6913	4
Límite de Atterberg	D 4318	4
Humedad Higroscópica	D 2216	20
Compresión uniaxial Roca	D 7012	4

Fuente: Informe Geotécnico. Ingeniería Técnica de Proyectos – ITP.

Cuadro 6.2. Localización de muestras ensayadas.

Tipo de ensayo	Sondeo	Profundidad (m)
Humedad, Granulometría, Limite	Puente sobre rio El Arenal Est. 9k+500	1.50
		4.50
	Puente sobre Río Las Lajas Est.	3.00
		9.00

de Atterberg	15k+300	
Ensayo de Compresión en roca	Puente sobre rio Arenal Est. 9K+500	7.35
		9.78
		10.98
		12.78

Fuente: Informe Geotécnico. Ingeniería Técnica de Proyectos – ITP.

Cuadro 6.3. Resultado ensayos de granulometría, húmeda de índice de plasticidad.

Sondeo	Prof. (m)	Clasif. Según USCS	Descripción del suelo	LL (%)	IP (%)	Nº200 (%)	(%)
Puente sobre rio El Arenal Est. 9k+500	1.50	MH	Limo elástico con algo de arena	67	34	86.8	55.2
	4.50	SC	Arena arcillosa	36	13	39.6	26.7
Puente sobre Río Las Lajas Est. 15k+300	3.00	SM	Arena limosa	NP	NP	31.7	49.0
	9.00	SP-SM	Arena pobremente graduada con limo	NP	NP	11.8	33.9

Prof.: profundidad de la muestra.

LL: limite líquido de la muestra de suelos.

IP: índice plástico de la muestra de suelos.

Nº 200(%): porcentaje que pasa en el tamiz Nº200 del ensayo de granulometría de la muestra de suelos.

(%): contenido de humedad de la muestra

Fuente: Informe Geotécnico. Ingeniería Técnica de Proyectos – ITP.

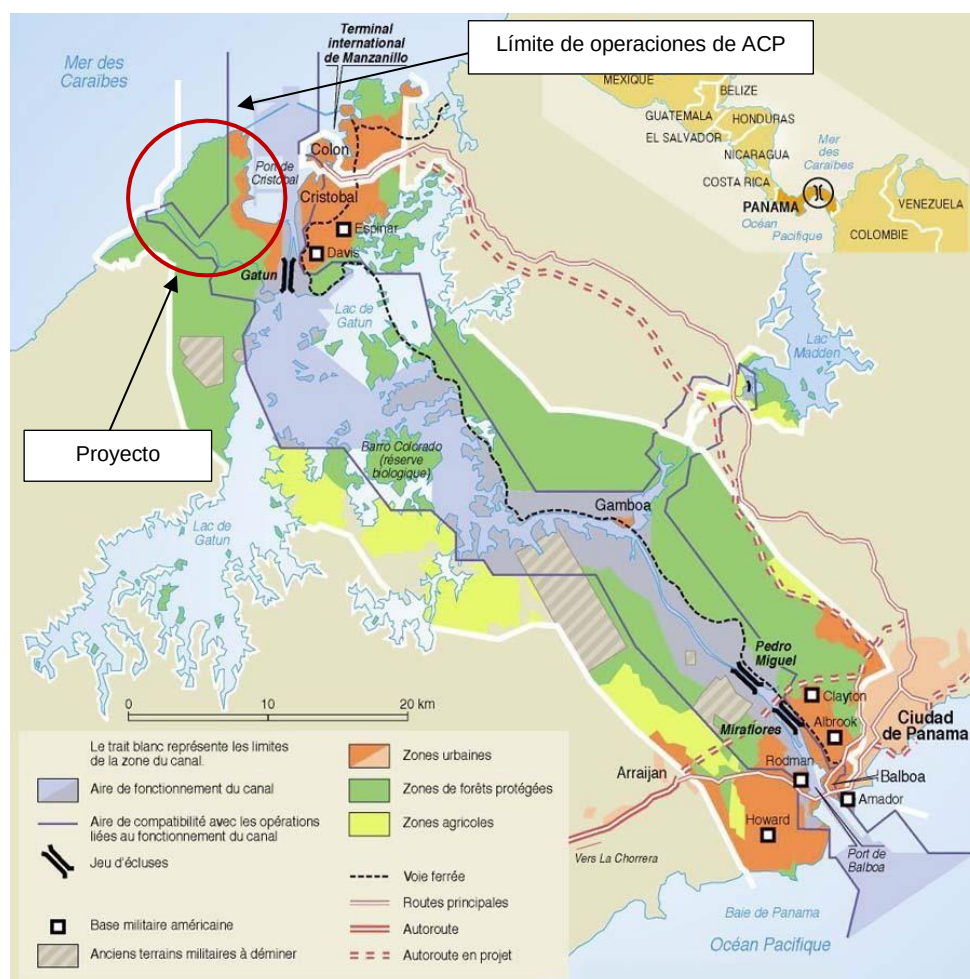
6.3.1 Descripción del uso de suelo actual

El área donde se ejecutará el proyecto es servidumbre vial (pública), se encuentra fuera de la Cuenca del Canal, pero dentro del área de operaciones del Canal y corresponde a un área que legalmente se maneja bajo supervisión de la Autoridad del Canal de Panamá – ACP. El proyecto no necesita permiso de Compatibilidad por parte de la ACP, pero si es necesario gestionar la Autorización de inicio de obras (Formulario 2765 – Excavaciones, construcción o modificación de obras o de especificaciones del existente).

A su vez, dicha área se encuentra clasificada como Área protegida desde el año 1997 (Ley 21 del 2 de diciembre de 1997), en la cual se crea el Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo, la cual actualmente es administrada por el Ministerio de Ambiente.

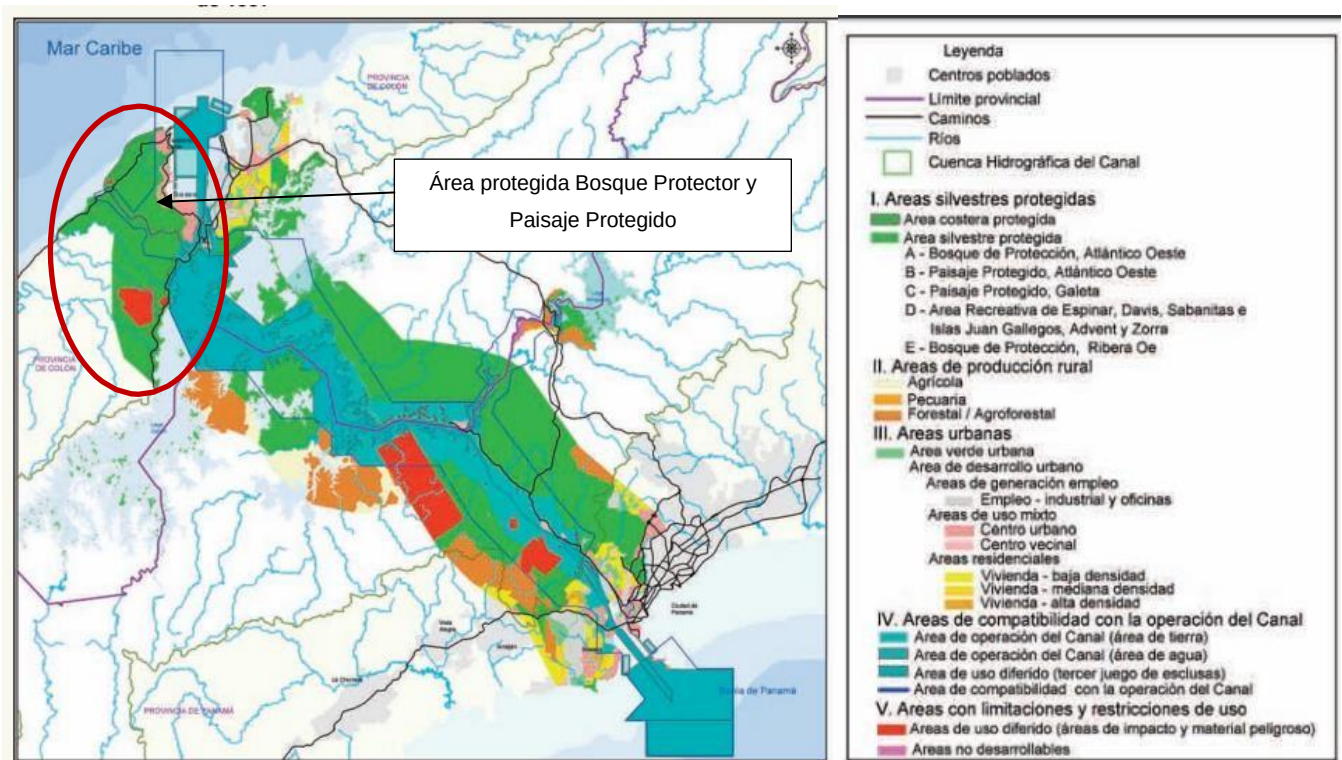
A continuación, se presenta el límite del área de operaciones del Canal de Panamá y el mapa del área protegida.

Figura 6.2. Mapa de área de operaciones del Canal de Panamá.



Fuentes: Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Figura 6.3. Plan de uso, conservación y Desarrollo del Canal según Ley 21 de 1997.



Fuentes: Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

6.3.2 Deslinde de la propiedad

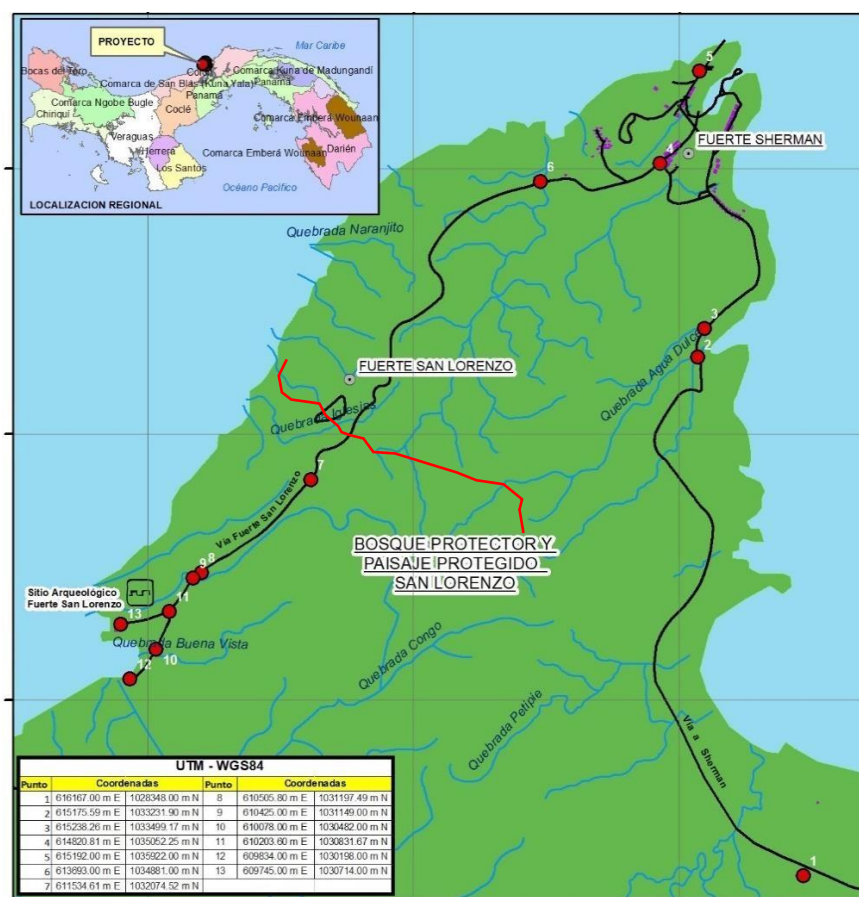
El terreno donde se pretende desarrollar el proyecto, corresponde a servidumbre vial.

El Proyecto limita:

- **Norte:** Mar Caribe
- **Sur:** Bosque Protector y Paisaje Protegido.
- **Este:** Canal de Panamá – Bahía Limón
- **Oeste:** Bosque Protector y Paisaje Protegido.

A continuación, vista de áreas colindantes al proyecto.

Figura 6.4. Deslinde propiedad. Área Protegida.



Fuente: CAM, S.A. para este estudio.

6.3.3 Capacidad de uso y aptitud.

El Atlas Ambiental de Panamá define el suelo como una colección de cuerpos naturales sobre la superficie de la tierra, alterada y a veces hecha por el ser humano, de materiales terrosos, soporta y mantiene a las plantas y animales al aire libre; con límite superior que es la atmósfera, con límites laterales como lechos de rocas, hielo o mantos de agua, y límite inferior como mantos rocosos (ígneas, sedimentarias y metamórficas).

La capacidad agrológica se puede definir como la adaptación que presentan los suelos a determinados usos específicos, la aptitud para el cultivo del terreno considerado y las limitaciones que presenta respecto a los usos agrícolas. El Servicio de

Conservación de Suelos de la Secretaria de Agricultura de los Estados Unidos elaboró el Sistema Norteamericano de Clasificación de Tierras (Land Capability), el cual es utilizado en nuestro país.

Este sistema clasifica los suelos en ocho clases de tierras designadas con números romanos. Los suelos dentro de la servidumbre son utilizados para fines de la carretera pública. Ver plano de capacidad agrologica en anexos.

Los tipos de suelo por donde pasa la carretera existente son los siguientes:

Tipo III: Arable, severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere conservación especial o ambas.

Son suelos con pendientes de hasta 5 por ciento, moderadamente profundos, de mediana a baja fertilidad y riesgo de inundación bajo. Se encuentran en áreas de depósitos fluviales de la red hidrográfica. Su aptitud de uso máxima son los cultivos semi – permanentes y permanentes.

Tipo IV: Arable, severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere manejo muy cuidadoso o ambas.

Son suelos relativamente planos con pendientes de hasta 9 por ciento, moderadamente profundos, de mediana a baja fertilidad y riesgo de inundación moderado. Se encuentran en áreas de depósitos fluviales de la red hidrográfica y en suelos calcáreos. Su aptitud de uso máxima son los cultivos semipermanentes o permanentes.

Tipo V: No arable, poco riesgo de erosión, pero con otras limitaciones, apta para bosques y pastos.

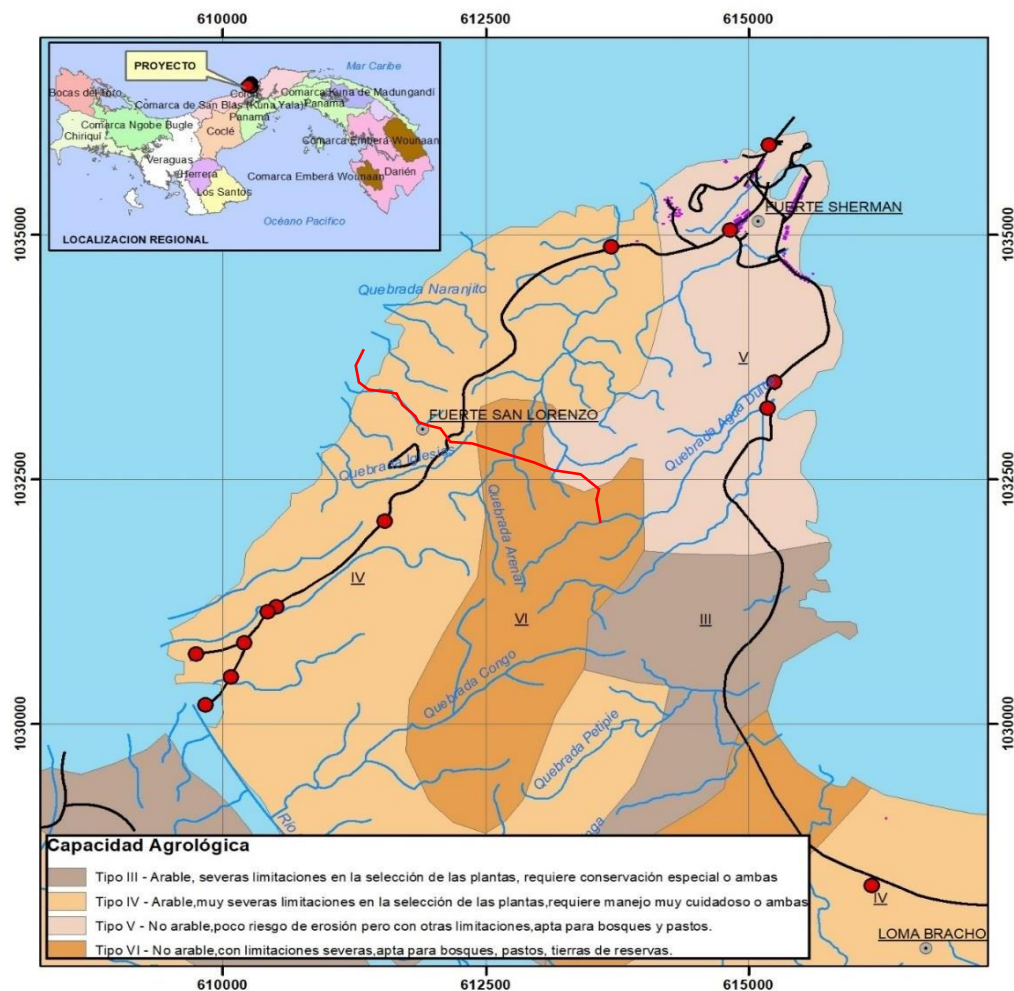
La aptitud de estos suelos es considerada principalmente para actividades de ganadería y cultivos permanentes. Tienen pendientes de hasta 25 por ciento, con algunas o varias limitantes: suelos someros, pedregosidad fuerte, problemas de erosión moderada o riesgo de inundación severo. Su capacidad de uso máximo es el

pastoreo y los cultivos permanentes, pudiéndose utilizar sistemas de manejo de agricultura sostenible. En áreas boscosas, el manejo del bosque natural es permitido.

Tipo VI: No arable, con limitaciones severas, apta para bosques, pastos, tierras de reservas.

Estos suelos tienen severas limitaciones por lo cual sólo se permite el manejo forestal en áreas con cobertura boscosa, siempre que se garantice la preservación de bosque. Si el uso actual del suelo no es de bosque, se debe propiciar la restauración forestal por regeneración natural. Este tipo de suelo presenta pendientes de hasta 60 por ciento y una profundidad mayor a 30 cm

Figura 6.5. Mapa de capacidad Agrológica del proyecto.



Fuente: CAM, S.A. para este estudio.

6.4 TOPOGRAFÍA

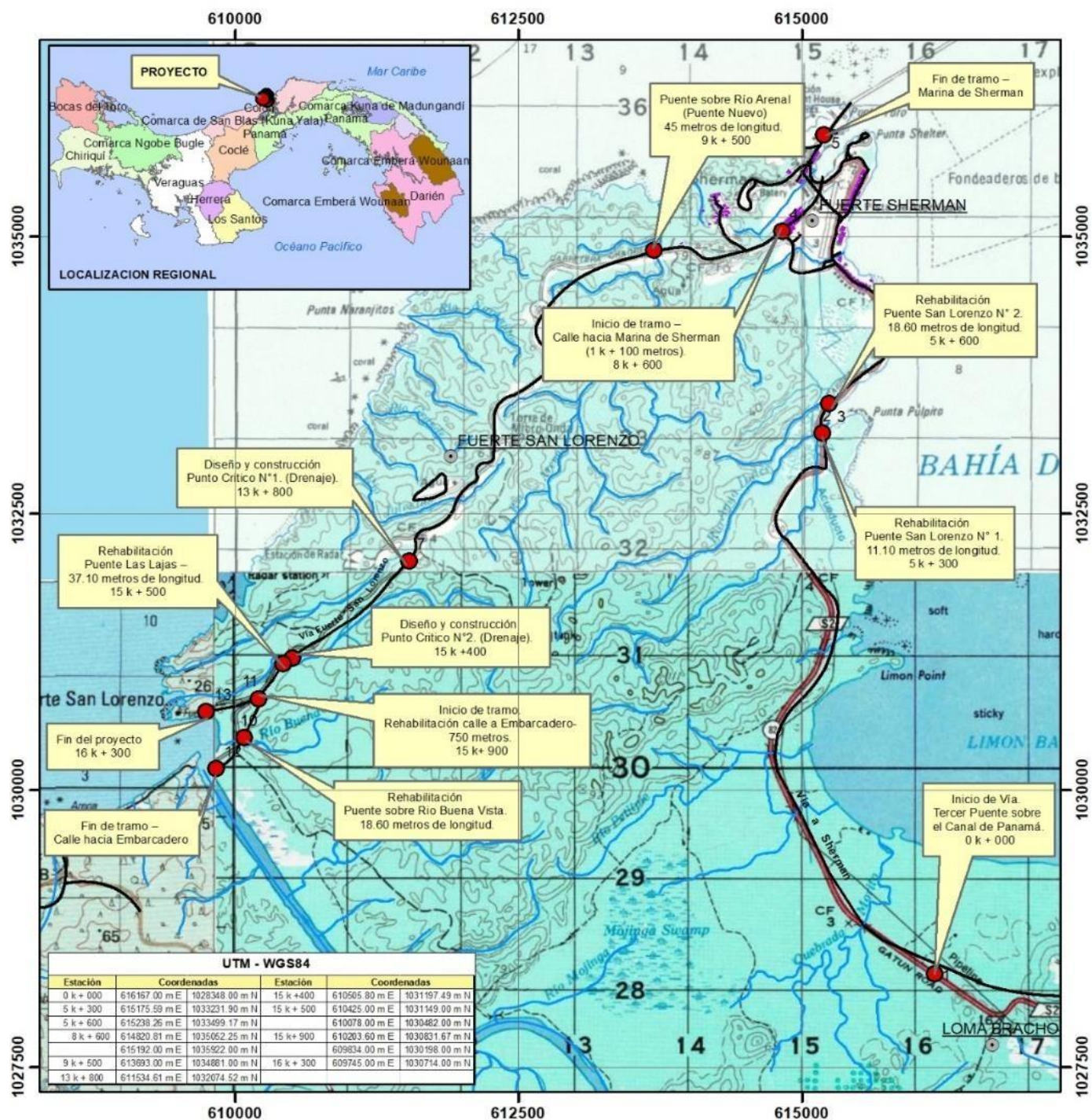
El área del proyecto se caracteriza por poseer un litoral arenoso, con pequeñas bahías y acantilados como la Bahía de Limón y los llanos del lado Atlántico, que son tierras muy bajas, correspondiente a la desembocadura del Río Chagres. El dragado y drenaje del área durante la construcción del canal han determinado la forma actual de la bahía y sus alrededores.

En el área dominan pendientes entre los rangos de los 25% y 45%, encontrándose elevaciones entre los 2 y 200 msnm. Las mayores elevaciones se encuentran en el área Sur del proyecto, mientras que el proyecto se encuentra más en el área costera, presentando elevaciones menores.

6.4.1 Mapa topográfico, escala 1:50.000.

El proyecto, se ubica en la hoja topográfica hoja topográfica Colón 4241-IV, escala 1:50,000 del Instituto Geográfico Nacional "*Tommy*" Guardia.

Figura 6.6. Mapa topográfico, Cartografía esc. 1: 50,000.



Fuente: Instituto Geográfico Nacional "Tommy" Guardia.

6.5 CLIMA

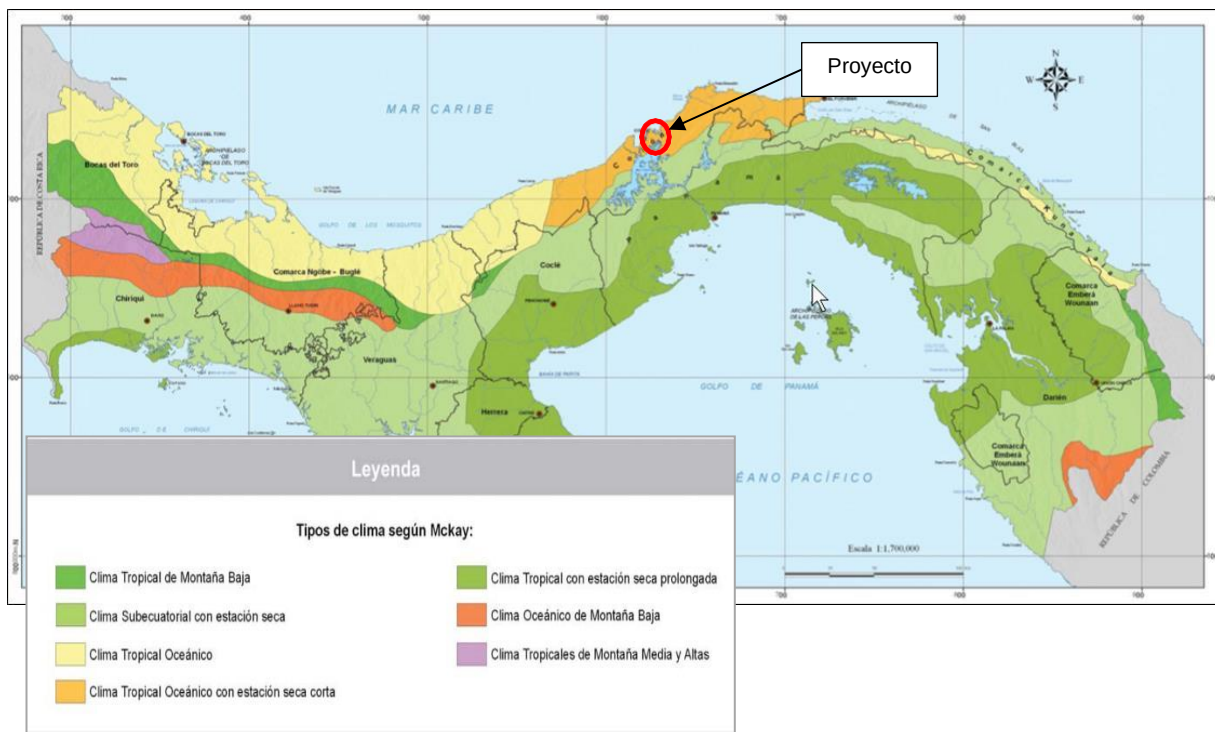
El conjunto de los valores promedios de las diferentes condiciones atmosféricas, características de una región, es lo que podemos definir como clima; en los que se analizan diferentes elementos ambientales como lo son humedad, precipitación, viento y temperatura.

Debido a nuestra posición geográfica, nuestro país se localiza la Zona Intertropical, muy cercana al Ecuador, por lo que mantenemos condiciones térmicas y pluviométricas muy similares durante todo el año; con un clima Tropical. Se han identificado dos estaciones, la que va desde los meses de diciembre hasta abril, conocida como estación seca y la que va desde mayo a noviembre, estación lluviosa.

Región Atlántica: En esta región llueve durante casi todo el año. Entre diciembre y febrero se registran abundantes lluvias provocadas muchas de ellas por las incursiones de los sistemas frontales del hemisferio norte hacia las latitudes tropicales; en el resto del año las lluvias están asociadas a los sistemas atmosféricos tropicales que se desplazan sobre la Cuenca del Caribe, a la brisa marina y al calentamiento diurno de la superficie terrestre.

Basado en la clasificación climática de McKay, en la región donde se ejecutará el proyecto, es Clima Tropical Oceánico con estación seca corta.

Figura 6.7. Mapa Clima Mckay.



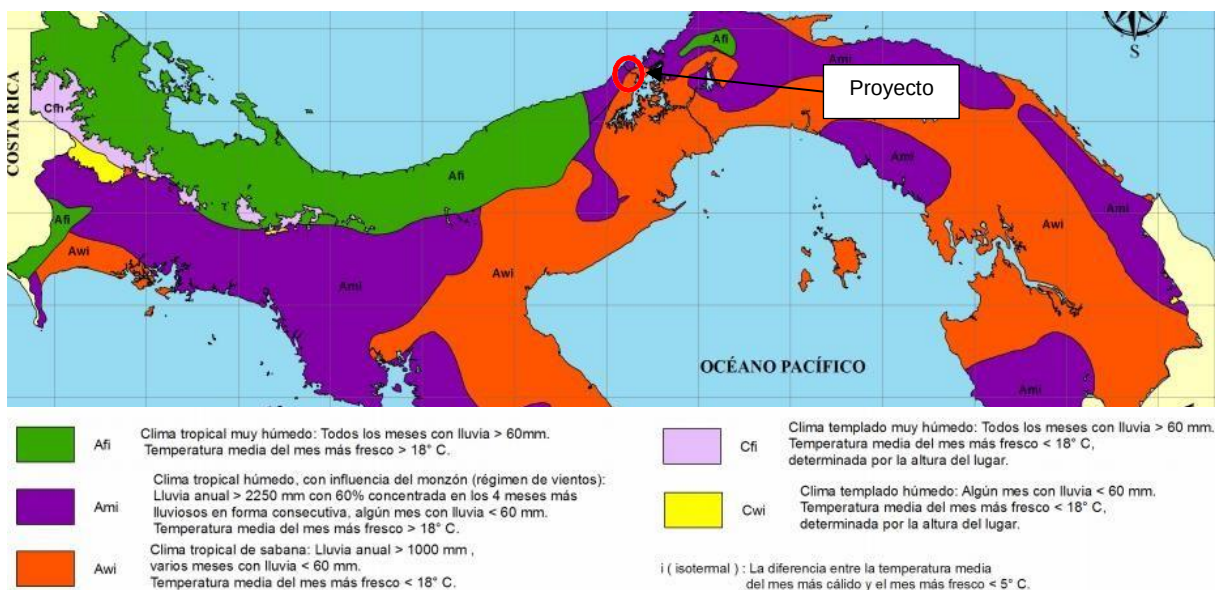
Fuente: Atlas Ambiental de la República Panamá.

Según la clasificación de Köppen, en el Distrito de Colón se originan tres tipos de climas:

- **Aw:** Clima tropical de sabana: se ubica en al sector Pacífico, presenta una lluvia anual mayor de 1,000 milímetros y menor de 2,500 mm, con una estación seca prolongada de varios meses de lluvias menores de 60 mm. La temperatura media del mes más fresco (noviembre) es mayor de 18°C y la diferencia con la media del mes más cálido (abril) es de 5°C.
- **Afi:** Clima tropical muy húmedo: todos los meses con lluvia mayores de 60mm, el mes de febrero se registra como el mes más seco del año. Temperatura media del mes más fresco (noviembre) son mayores de 18° C y la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido (agosto) y el mes más fresco es de 5°C.
- **Ami:** Clima tropical húmedo, con influencia del monzón (régimen de vientos): Ocupa la totalidad de la superficie en el área Atlántica y gran parte del sector

Pacífico. Presenta una lluvia anual mayor de 2,250 mm de 60% concentrada en 4 meses más lluviosos en forma consecutiva, algunos meses con lluvias menores de 60 mm son considerados como estación seca pronunciada correspondiente a enero a marzo. Temperatura media del mes más fresco mayor de 18°C.

Figura 6.8. Mapa Clima Köppen.



Fuente: ETESA.

El proyecto se encuentra en un área en donde se tiene la influencia del clima con clasificación Awi y Ami.

- **Precipitación pluvial**

Según datos obtenidos en las estaciones meteorológicas de Gamboa, es posible señalar que la precipitación pluvial en el área oscila entre los 1891.3 mm y 2,786.7 mm, en donde los meses entre mayo y diciembre, aumenta de forma considerable, mientras que los meses entre enero y abril, disminuye, coincidiendo esto con las estaciones lluviosa y estación seca típica del país.

- **Humedad relativa**

La humedad relativa se encuentra relacionada con la precipitación, siendo en términos generales directamente proporcional, es decir, a mayor precipitación corresponde a una mayor humedad relativa y viceversa. Los primeros meses del año se muestra una menor humedad relativa que oscila entre los 83.1 y 85.6%, en tanto los meses lluviosos oscila entre 89.5% y 99.3%.

- **Temperatura**

El comportamiento de la temperatura presenta pocas fluctuaciones en los últimos 10 años, en donde en la estación Gamboa, se registra un promedio entre 25.8 °C y 26.7°C. la temperatura y la precipitación guarda relación de variables directas, en donde se observa que los promedios mensuales son inversamente proporcionales en los meses de noviembre y febrero, es decir a mayor precipitación, menor temperatura y viceversa.

6.6 HIDROLOGIA

El proyecto se encuentra dentro de la cuenca hidrográfica N° 113 (Zona 3), entre el Río Indio y el Chagres (cuenca hidrográfica del Canal de Panamá), su río principal es el Río Lagarto, el cual tiene una longitud de 36.9 Km. La cuenca abarca un área total de 421.4 km².

Dentro del área de influencia del proyecto y los recursos hídricos asociados a la cuenca 113, se encuentra el Río Arenal, localizado en la vertiente del Atlántico, su cauce y longitud se asocia a los siguientes datos:

Cuadro 6.4. Datos del Río Arenal.

Río	Tipo	Superficie (ha)	Cota Alta (msnm)	Cota Baja (msnm)	Longitud Cauce (m)
Arenal	Puente	462.11	110.00	4.5	4,262.21
Caudal de diseño:					
Río	Tipo	Periodo de retorno (años)	Superficie (m2)	Caudal promedio (m3/s)	Caudal Máximo instantáneo (m3/s)
Arenal	Puente	100	4,578,400.00	61.34	164.39

Fuente: Estudio Hidrológico, proyecto "Rehabilitación del camino hacia el Fuerte San Lorenzo, distrito de Colón, Colón – Ininfra – 1 de nov. 2019.

Ver Estudio hidrológico en Anexos.

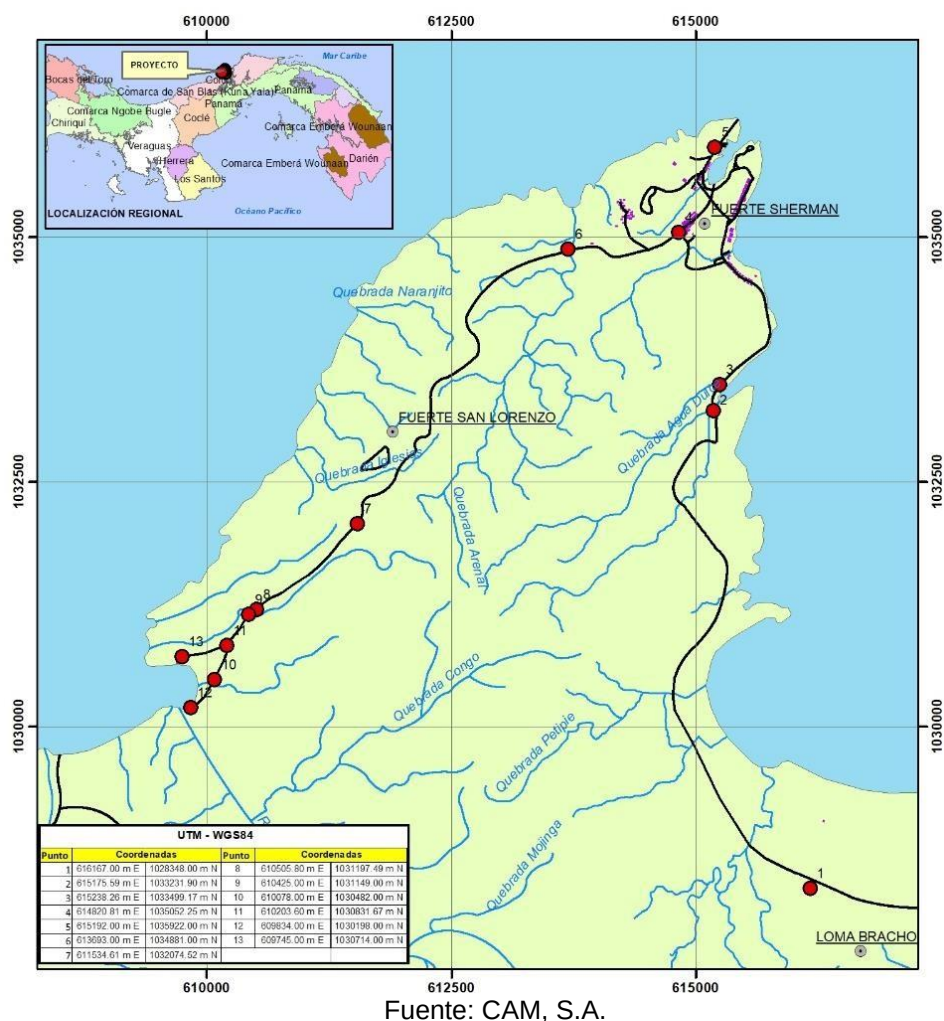
A continuación, se observa el mapa hidrológico del área del proyecto, donde se señala la ubicación del proyecto con respecto a los cuerpos de agua cercanos.

Cuadro 6.5. Puntos donde se rehabilitarán estructuras sobre los recursos hídricos.

Punto	Estructura	Puente	Recurso Hídrico
1	Rehabilitación	Puente San Lorenzo 1	Quebrada Agua dulce
2	Rehabilitación	Puente San Lorenzo 2	Quebrada Agua dulce
6	Puente nuevo	Puente rio Arenal	Rio Arenal
9	Rehabilitación	Puente Rio Las Lajas	Rio Las Lajas
10	Rehabilitación	Puente Rio Buena Vista	Río Buena Vista

Fuente: CAM, S.A.

Figura 6.9. Mapa hidrológico.



6.6.1 Calidad del agua superficial

En contacto y colindancia con el recorrido del proyecto se encuentran los siguientes recursos hídricos, a los cuales se les realizó monitoreo de calidad de agua superficial, agua arriba y aguas debajo de cada estructura a rehabilitar y construir. La ubicación de los puntos de muestreos, se determinaron de acuerdo al lugar donde se rehabilitará la estructura y que se encuentra dentro del alcance del proyecto. Ver cuadro siguiente.

Cuadro 6.6. Coordinadas ubicación puntos de muestreo de calidad de agua.

Punto	Estructura	Puente	Recurso Hídrico	Coordenadas UTM	
				Norte	Este
1	Rehabilitación	Puente San Lorenzo 1	Quebrada Agua dulce – Aguas arriba	1033224	0615171
2	Rehabilitación	Puente San Lorenzo 2	Quebrada Agua dulce – Aguas abajo.	1033232	0615180
6	Puente nuevo	Puente rio Arenal	Rio Arenal – Aguas arriba.	1034859	0613691
			Rio Arenal – Aguas arriba	1034876	0613692
9	Rehabilitación	Puente Rio Las Lajas	Rio Las Lajas – Aguas arriba.	1031004	0610483
			Rio Las Lajas – Aguas abajo.	1031020	0610476
10	Rehabilitación	Puente Rio Buena Vista	Río Buena Vista – Aguas arriba	1030487	0610074
			Río Buena Vista – Aguas abajo	1030484	0610089

Fuente: CAMSA – Laboratorio acreditado

Según los resultados obtenidos por el análisis de calidad de agua, elaborado por un laboratorio autorizado, se pudo evidenciar que ciertos parámetros se encuentran sobre los límites máximos permisibles, utilizando de referencia el Decreto Ejecutivo No. 75 del 4 de junio 2008., por la cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo y sin contacto directo.

El proyecto no tendrá injerencia en los caudales de los recursos hídricos, ni afectará el mismo, debido a que no descargará ningún tipo de desechos en sus aguas.

Los resultados de Monitoreo de Calidad de Agua, en los diferentes recursos hídricos, que pueden tener una posible afectación durante la construcción y mantenimiento del proyecto, se encuentran en anexos.

A continuación, se muestra un cuadro comparativo de los puntos en donde se realizó el monitoreo y sus resultados.

Cuadro 6.7. Resultados del muestreo.

Punto		pH	T°	Conductividad	Turbiedad	Oxígeno Disuelto	Sólidos Totales suspendidos	Aceites y grasas	DBO5	Coliformes fecales	Coliformes totales
1	Quebrada Agua dulce – Aguas arriba	7.7	30.8	43.3	4.1	2.56	185	< 10	< 2	63	4160.0
	Quebrada Agua dulce – Aguas abajo.	7.8	30.2	44.8	2.6	3.34	155	< 10	< 2	52	3873
2	Río Arenal – Aguas arriba	7.4	30.4	4.54	7.2	3.80	13.0	< 10	2.5	97	2909
	Río Arenal – Aguas abajo	7.2	30.0	26.1	90	3.50	116	< 10	11.7	10	4352.0
3	Río Las Lajas – Aguas arriba	7.7	27.5	148.2	1.4	6.90	< 2.5	< 10	< 2	171	17329
	Río Las Lajas – Aguas abajo	7.7	28.1	145.9	1.4	7.30	< 2.5	< 10	< 2	146	24196
4	Río Buena Vista – Aguas arriba	7.2	28.1	8.90	4.0	4.82	28.0	< 10	< 2	723	19863
	Río Buena Vista – Aguas abajo	7.8	28.4	11.71	4.6	4.90	35.3	< 10	< 2	717	19863
Riesgo Medio sin contacto directo (Límites permisibles)		6.5–8.5	± 3	NE	50-100	6-7	< 50	< 10	3-5	251-450	NE

 Resultados que están sobre la normativa de referencia (Decreto Ejecutivo No. 75 del 4 de junio 2008).

Fuente: CAMSA – Laboratorio acreditado

Figura 6.10. Puntos de muestreo.



Fuente: Google Earth.

Resultados:

- Río Las Lajas – aguas abajo, presenta el Oxígeno Disuelto fuera de la normativa.
- La Quebrada Agua dulce – aguas arriba y aguas debajo de los puentes San Lorenzo, como también el punto aguas abajo del río Las Lajas, presentan Sólidos totales fuera de la norma y coliformes fecales bajos.
- El Río Las Lajas, aguas abajo, presenta sólidos totales y DBO5 fuera del rango.
- El Río Buena Vista – Aguas arriba y aguas abajo, presenta Coliformes fecales fuera de los rangos permisibles.
- Los demás puntos se encuentran por debajo de los máximos permisibles

En el Plan de Manejo del Área protegida Bosque Protector y Paisaje Protegido, se señala lo siguiente, lo que podría dar un indicio de que los resultados se mantienen hasta la fecha:

“Contaminación en general: la contaminación por hidrocarburos y desechos de la Ciudad de Colón es notoria en la Costa de Bahía Limón, así como otros tipos de

contaminación confinados en los edificios. Los sitios de interés Playa Diablo y la costa oriental del Área Protegida presentan altos niveles de contaminación por coliformes fecales (CEPSA, 2002), lo que implica posible contaminación en Bahía Limón y en los dragados del Canal de Panamá, al norte de Loma Borracho"

6.6.1.a Caudales (Máximo, Mínimo y promedio anual)

En base a que el único puente que se construirá por completo es el puente sobre el Río Arenal, se procedió a obtener los datos del Estudio Hidrológico realizado por parte del promotor, donde se calculó el caudal, para una crecida máxima correspondiente al periodo de retorno de 100 años. Ver estudio en anexos.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Recurso Hídrico:	Río Arenal
Tipo:	Puente
Periodo retorno:	100 años
Superficie (m ²):	4,578,400.00
Caudal promedio (m ³ /s):	61.34
Caudal Máximo instantáneo (m ³ /s):	164.39

6.6.1.b Corrientes, mareas y oleajes

En la vertiente del Caribe, la plataforma continental alcanza los 200 m de profundidad a unos 20 km de la costa frente a la entrada norte del Canal. El sistema de corrientes del caribe se mueve de Oeste a Este a lo largo de la costa durante todo el año. La temperatura promedio anual del agua es de 29°C y la salinidad promedio anual es de 33%. (EIA Canal de Panamá).

En el Diagnóstico Estratégico – Informe 2, se señala que la oscilación de las mareas en la Costa Atlántica es pequeña (~0.3 m) y las corrientes resultantes son igualmente débiles. Hace referencia, que se forma una corriente oceánica por la circulación del Mar Caribe, que influye casi de forma permanente hacia el Este a una velocidad de

~0.25 m/s. Bajo la influencia de los vientos alisios, el oleaje es medio – fuerte (> 2 m altura, 50% del tiempo, con periodo modal de 8 – 10 segundos.

6.6.2 Aguas subterráneas

Según el Mapa Hidrogeológico de la República de Panamá, el proyecto se encuentra en dos (2) áreas de acuíferos, estas son:

- Área con acuífero predominantemente intergranulares, continuos, generalmente no consolidados, de productividad variable. Formación Río Hato (QR-Aha).
- Área con acuíferos locales, intergranulares o fisurados, de productividad limitada o poco significativa.

Las áreas pertenecientes a la Formación Río Hato (QR-Aha), presentan un acuífero moderadamente productivo ($Q = 3-10 \text{ m}^3/\text{h}$), entra en la categoría de acuífero predominantemente intergranulares, continuos, generalmente no consolidados, los cuales tienen como característica que presentan una permeabilidad variable.

"Acuíferos de extensión variable, libres o confinados, constituidos por sedimentos clásticos, consolidados y poco consolidados y depósitos costeros, La calidad de las aguas subterráneas es generalmente buena, aunque es posible captar aguas salobres en ciertas áreas cerca de la costa".

Las áreas pertenecientes a la Formación Chagres (TPL-Ch), presentan un acuífero de Muy baja producción ($Q < 1 \text{ m}^3/\text{h}$), entra en la categoría de Áreas con acuíferos locales, intergranulares o fisurados, de productividad limitada o poco significativa.

"Acuíferos prácticamente ausentes, constituidos por intrusiones múltiples de composición variable, con una estructura masiva, afectada por una serie de fallas y una fisuración poco desarrollada. La ocurrencia de agua subterránea está limitada a la zona de meteorización o fracturación de las rocas sanas subyacentes. La calidad química de las aguas es buena".

6.7 CALIDAD DEL AIRE

Relacionado con la calidad del aire en el área del proyecto, puede considerarse como de muy buena calidad debido a que no hay industrias o actividades contaminantes, y por la continua aireación como resultado de la altura y la influencia de los vientos tanto del Norte como del Sur. La principal fuente de gases y partículas son los vehículos que transitan por la carretera a rehabilitar, aunque no es una fuente significativa.

Los trabajos que se realizarán son de carácter temporal, y los vehículos empleados, emanarán gases producto de la combustión interna de los motores los cuales serán dispersados naturalmente por acción de la brisa, por lo que no serán significativos.

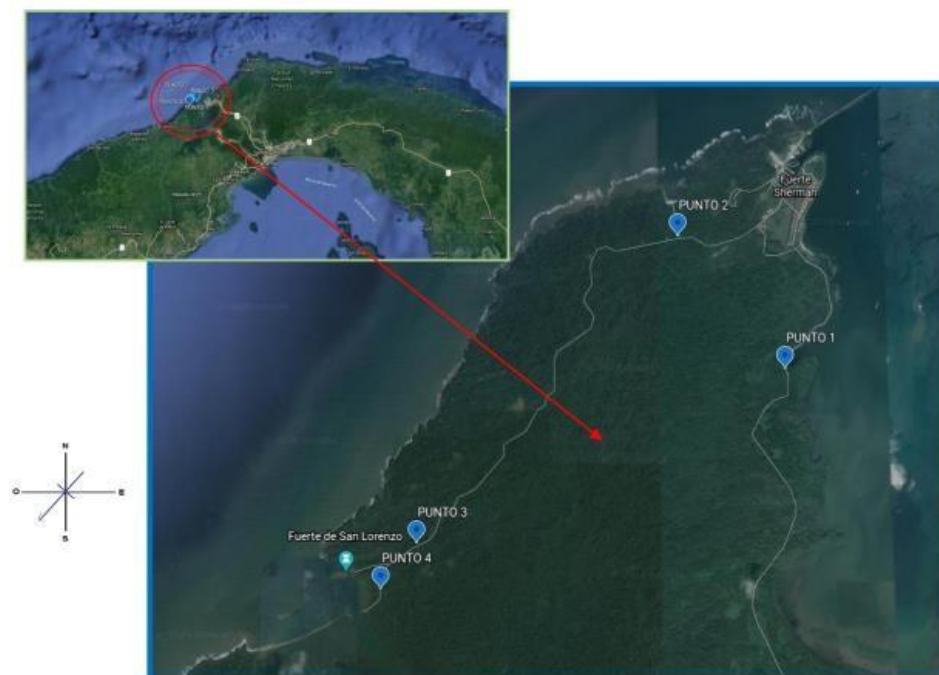
De igual forma, se tiene contemplado en el Plan de Manejo ambiental, medidas para evitar o atenuar los impactos que se pudieran generar.

Los resultados de monitoreo de PM10 obtenidos en el proyecto, son los siguientes, y se pueden verificar en el informe de Monitoreo de aire en anexos del presente documento.

La ubicación de los puntos de muestreo de PM10, se muestra en la siguiente figura.

El promedio obtenido durante una hora de medición arrojó resultados con valores por debajo de los límites establecidos por las normas internacionales, tomadas como referencia, como: **NORMA Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014**, Salud ambiental. Valores límites permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y **Guías de calidad del aire de la OMS** relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005.

Figura 6.11. Ubicación puntos de muestreo.



Fuente: Google Earth

Cuadro 6.8. Resumen ubicación de los puntos y resultados de monitoreo PM10.

PARAMETRO	PUNTO			
Pm10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1	2	3	4
Promedio	29.8	23.9	29.9	44.3
Máximo	43.5	40.2	70.4	89.3
Mínimo	12.4	14.5	10.3	12.4

Fuente: Informe laboratorio – Medición PM10. Anexos.

6.7.1 Ruido

La principal fuente de ruido, aunque no significativo, la representa los vehículos y personas, que circulan por el área del proyecto. Actualmente, el área presenta índices máximos de ruido ambiental, que sobrepasan la norma (60.4 dBA - Lmax) en el Punto N° 4 y mínimos de (45.3 dBA – Lmin) en el Punto N° 3, a su vez el resultado promedio de las mediciones realizadas en un monitoreo diurno se mantiene entre 50.5 dBA y 54.2 dBA.

- Valor promedio Punto N° 1: 52,3 dBA
- Valor promedio Punto N° 2: 50.5 dBA
- Valor promedio Punto N° 3: 54.2 dBA
- Valor promedio Punto N° 4: 53.1 dBA

Cuadro 6.9. Resumen ubicación de los puntos y resultados de monitoreo Ruido ambiental.

Punto	Lugar referencia	Coordenadas UTM (N)	Coordenadas UTM (E)	MSNM (m)	Caracterización	Valor (dBA)
1	Quebrada Aguadulce	1033231.20	615172.54	11	Máximo	54.6
					Mínimo	48.1
					Promedio (1hora)	52.3
					Total, Registros	720
2	Río Arenal	1034892.21	613798.46	22	Máximo	58.6
					Mínimo	47.7
					Promedio (1hora)	50.5
					Total, Registros	720
3	Río Las Lajas	1031148.84	610391.73	49	Máximo	59.1
					Mínimo	45.3
					Promedio (1hora)	54.2
					Total, Registros	720
4	Río Buena Vista	1030482.95	610081.37	16	Máximo	60.4
					Mínimo	52.3
					Promedio (1hora)	53.1
					Total, Registros	720

Fuente: Informe laboratorio – Medición Ruido Ambiental. Anexo.

6.7.2 Olores.

Al momento de realizar las visitas al sitio del proyecto, no se detectaron olores molestos, ni presencia de vertimiento de aguas residuales, que pudieran generarlos. La ausencia de actividades industriales en el área se debe a que pertenece a un área protegida, por lo cual, en cumplimiento del Plan de Manejo del Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo, no se permiten actividades que puedan provocar daños a los diferentes aspectos ambientales presentes.

El proyecto no involucra procesos que puedan generar malos olores en ninguna de sus fases.

6.8 ANTECEDENTES SOBRE LA VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS NATURALES EN EL ÁREA.

El proyecto no se encuentra en una zona vulnerable a huracanes ni sismos. No existen registros de amenazas naturales en el área de ejecución del Proyecto, ni precedentes de desastres naturales. Cabe mencionar que, la sismicidad en esta zona es muy baja.

A continuación, se procede a mencionar los antecedentes de vulnerabilidad que enfrenta el área del proyecto frente a distintas amenazas naturales.

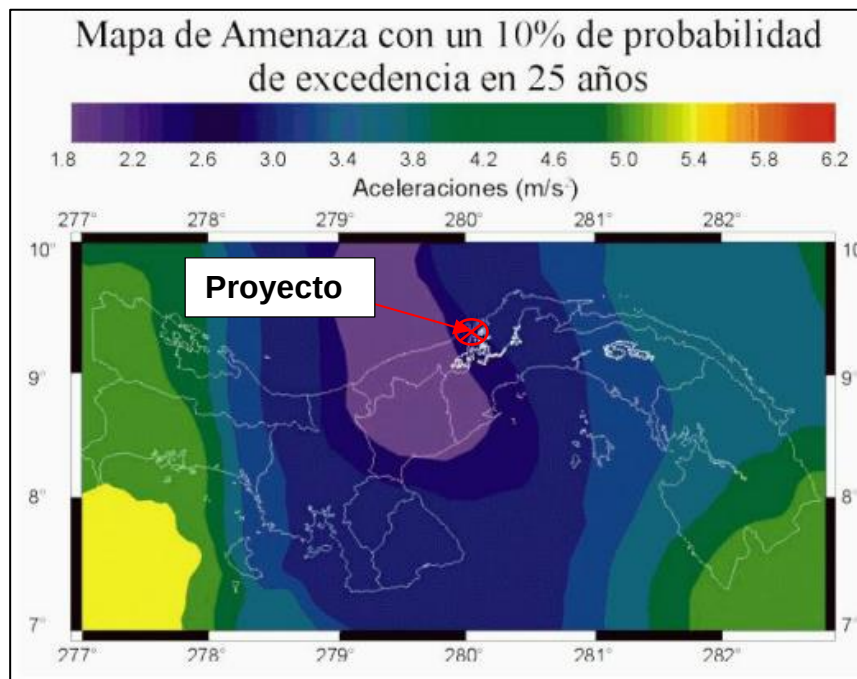
6.8.1 Condiciones Sismológicas de Panamá.

Existen cuatro placas tectónicas que afectan las condiciones sismológicas de Panamá, las cuales son: La placa del Coco, la placa de Nazca, la Microplaca de Panamá, la placa Sudamericana.

A lo largo de la convergencia de estas placas tectónicas, se distribuyen los epicentros. Particularmente en el SW de la provincia de Chiriquí y en el SE de la provincia de Darién, donde las tres placas tectónicas de la convergencia antes dicha se encuentran, y las actividades sísmicas son intensas.

El área del proyecto, se encuentra distante de la convergencia de estas placas tectónicas y localizado en la parte central de la Microplaca de Panamá, la cual históricamente no ha registrado movimientos sísmicos de consideración, por lo que no representa un riesgo para las actividades que en esta se desarrollarán ni la vida de los usuarios de la misma.

Figura 6.12. Mapa de Amenazas Sísmica de la República de Panamá.



Fuente: Instituto de Geociencias Universidad de Panamá

La región no es considerada sísmicamente activa, sin embargo, existen registros históricos de la sismicidad de la Región Occidental del país, que indican lo siguiente:

- En 1935, en los corregimientos de Coclé del Norte y San José del General se sintió un sismo que tuvo un bajo nivel de afectación.
- En 1971, en los corregimientos de Donoso y Gobeia, del distrito de Donoso, se sintió un sismo cuyo nivel de afectación por corregimiento fue Alto en ambos corregimientos.

- En 1882 en Río Indio, se sintió un terremoto que produjo las siguientes consecuencias:
 - o En Miguel de la Borda, se produjo un tsunami (30 cm) y las casas fueron removidas de sus fundaciones.
 - o En Río Indio, varias casas fueron destruidas.
 - o En Gobeá algunas casas fueron removidas de sus fundaciones y como efecto secundario se produjo el fenómeno de licuefacción.

Panamá Central

La sismicidad en esta zona es muy baja e históricamente sólo ha dado origen a un evento destructor, el 2 de abril de 1621, el cual causó daños en la Ciudad de Panamá, en donde la intensidad alcanzó los VII MM (Viquez y Camacho, 1993), sus réplicas se sintieron, de forma casi diaria, de mayo hasta agosto. Otros eventos que se han originado en esta zona han causado alarma en la población y daños menores, ocurrieron: el 17 de octubre de 1921 ($M_s=5.2$), que causó derrumbes en la zona montañosa de Pacora; el 30 de julio de 1930 ($M_s=5.4$), sentido en las ciudades de Panamá y Colón con intensidad de VI MM y originado, tal vez por la falla de Coclé, pero también es posible que su foco este un poco más profundo; y el 20 de enero de 1971 ($M_s=5.6$, PDE), originado por la falla de Las Perlas, que fue sentido en la Ciudad de Panamá con una intensidad de VI MM. y que tuvo 30 réplicas registradas por la estación sismológica de Balboa (BHP), en un lapso de quince días y de las cuales 5 fueron sentidas por la población.

A pesar de lo anteriormente dicho resultados obtenidos en el último año después de haberse instalado el registro digital en la red sismológica de la Universidad de Panamá parecen indicar que esta zona no está inactiva y sugieren la posible existencia de algunas fallas activas, pero con una actividad baja.

Cinturón Deformado del Norte de Panamá

El Segmento Oriental ha sido sacudido por un evento muy fuerte, que causó daños severos a las obras del Canal Francés y en menor grado a edificaciones en Colón y Panamá el 7 de septiembre de 1882 (Viquez y Total, 1987; Mendoza y Nishenko, 1989;

Camacho y Víquez, 1992; 1993). Antes se pensaba que el Segmento Oriental era mucho más activo que el segmento Occidental, Camacho y Víquez (1992) han demostrado que al menos cuatro eventos con $M_s > 7.0$ han sacudido esta última zona durante los últimos 200 años, el 7 de mayo de 1822, el 20 de diciembre de 1904, el 24 y el 26 de abril de 1916 y el 22 de abril de 1991.

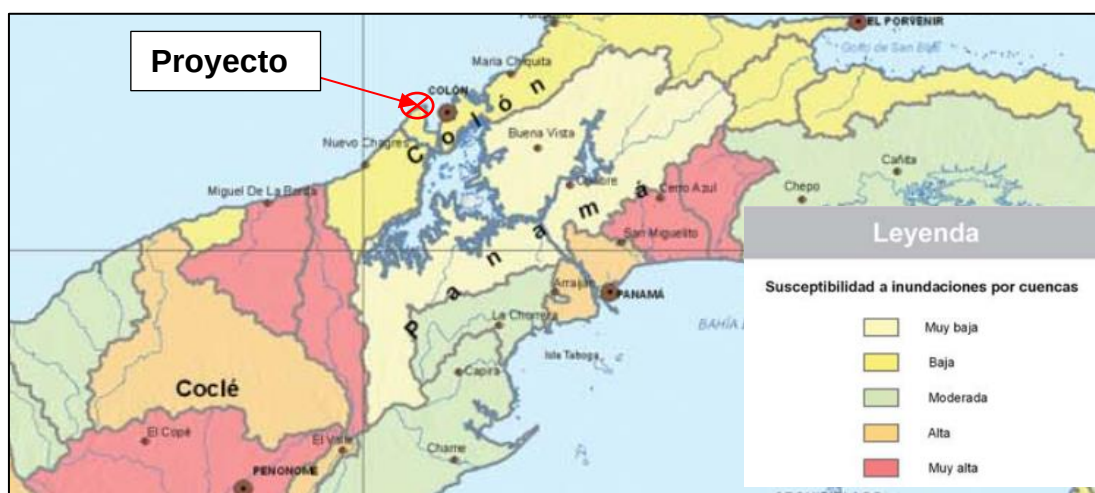
6.8.2 Vulcanismo

En Panamá existen tres centros donde se ha concentrado la actividad volcánica del cuaternario, el volcán Barú, el Valle de Antón y Chitrá de Calobré; lo cual no representa riesgo en la actualidad a las zonas colindantes de los mismos, debido a que no hay evidencia histórica de actividad volcánica.

6.9 IDENTIFICACIÓN DE SITIOS PROPENSOS A INUNDACIONES

El Atlas Ambiental tiene clasificada el área del proyecto como de “Baja Susceptibilidad” para inundaciones.

Figura 6.13. Mapa de susceptibilidad a deslizamientos,

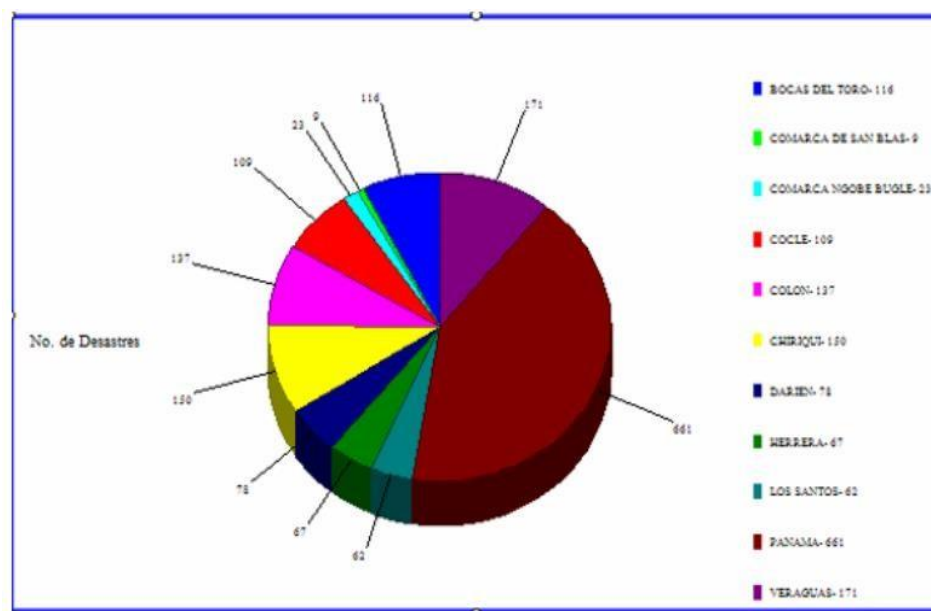


Fuente: Atlas de Panamá.

Dentro del Plan de Gestión 2011 – 2015, como instrumento de implementación de la Política Nacional de Gestión Integral de Riesgo de Desastre, se señala que la provincia

con mayor acumulación de eventos (N° de desastres) como inundaciones, deslizamientos, vendaval, marejadas e incendios (estructural y forestal), es la provincia de Panamá (661 eventos), seguido de Veraguas (171 eventos) y Chiriquí (150 eventos), la provincia de Colón presenta 137 eventos registrados.

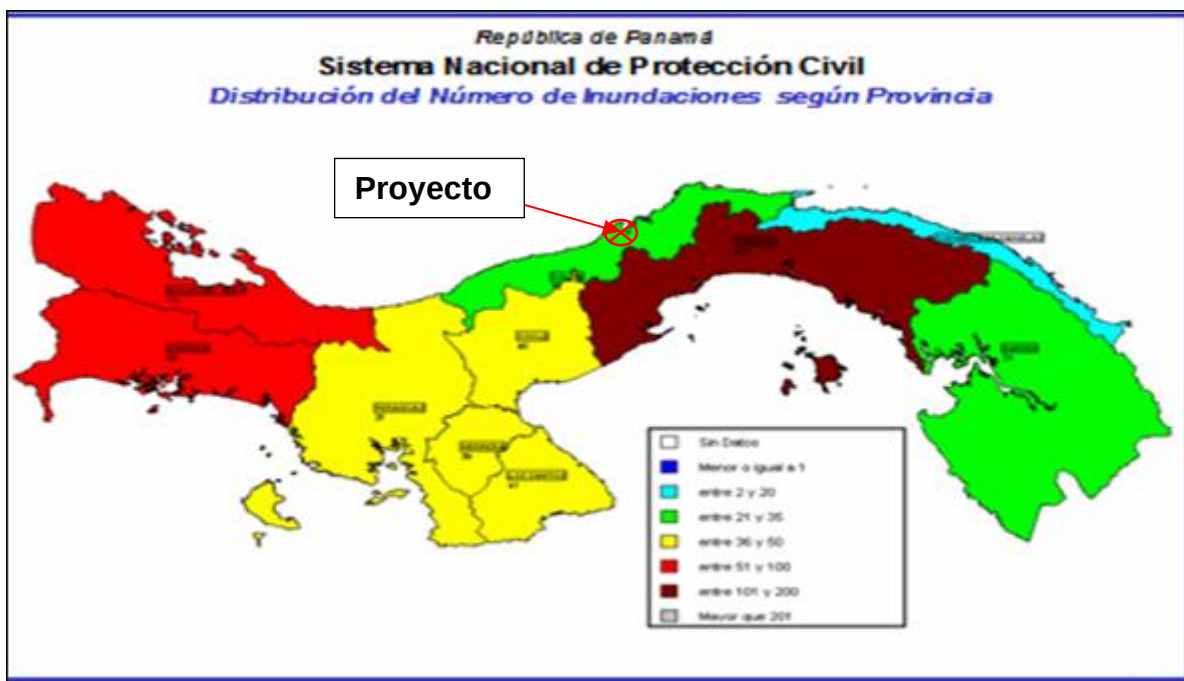
Figura 6.14. Plan de Gestión Integral de Riesgo de Desastre, 2011 – 2015.



Fuente: Gobierno Nacional.

Según el registro del Sistema Nacional de protección Civil, la distribución del Número de inundaciones según la provincia señala que la Provincia de Colón presenta entre 21 y 35 inundaciones registradas entre el periodo 1990 y 2003, por debajo de las provincias de Panamá, Chiriquí y Bocas del Toro. De igual forma es importante señalar y aclarar que una provincia puede tener una serie de inundaciones, pero no significa que sea la provincia con mayor cantidad de afectación.

Figura 6.15. Plan de Gestión Integral de Riesgo de Desastre, 2011 – 2015.



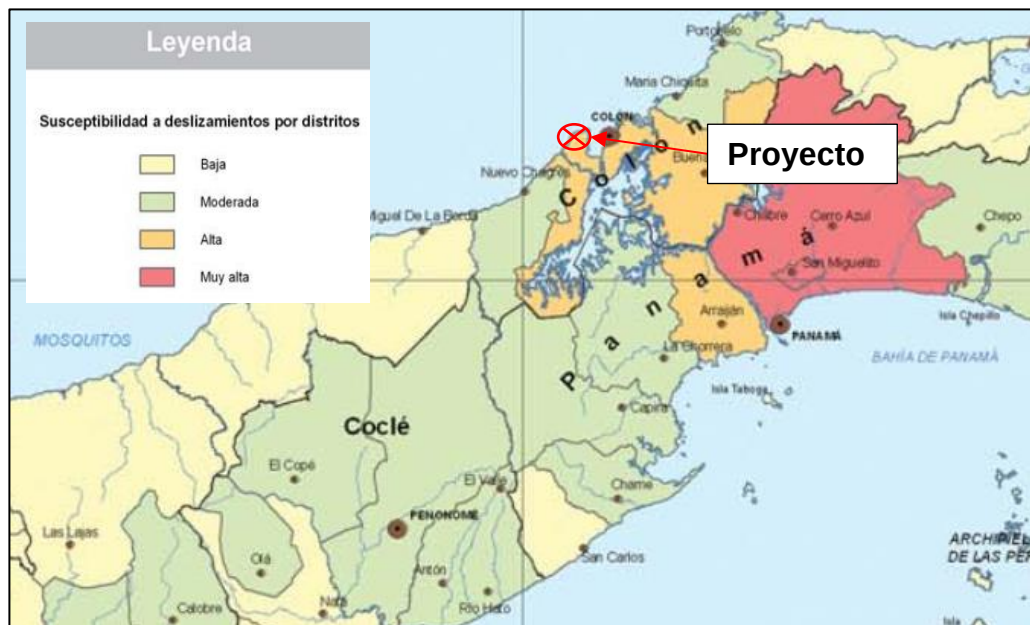
Fuente: Gobierno Nacional.

6.10 IDENTIFICACIÓN DE SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS.

El proyecto vial se desarrollará en una zona que se caracteriza por ser de “Alta Susceptibilidad” a deslizamientos, debido a la condición montañosa y las fuertes pendientes existentes; característica clasificada en el Atlas Ambiental para el área.

La alta precipitación que recibe la zona y las condiciones del terreno, obligan a prestar atención en cuanto al manejo de los suelos removidos durante cualquier trabajo de construcción que involucre el uso de equipo pesado, por lo cual se contempla en el Plan de Manejo Ambiental Medidas, tomar las acciones respectivas para evitar la erosión hacia áreas más bajas y que puedan afectar la calidad del agua de los recursos hídricos.

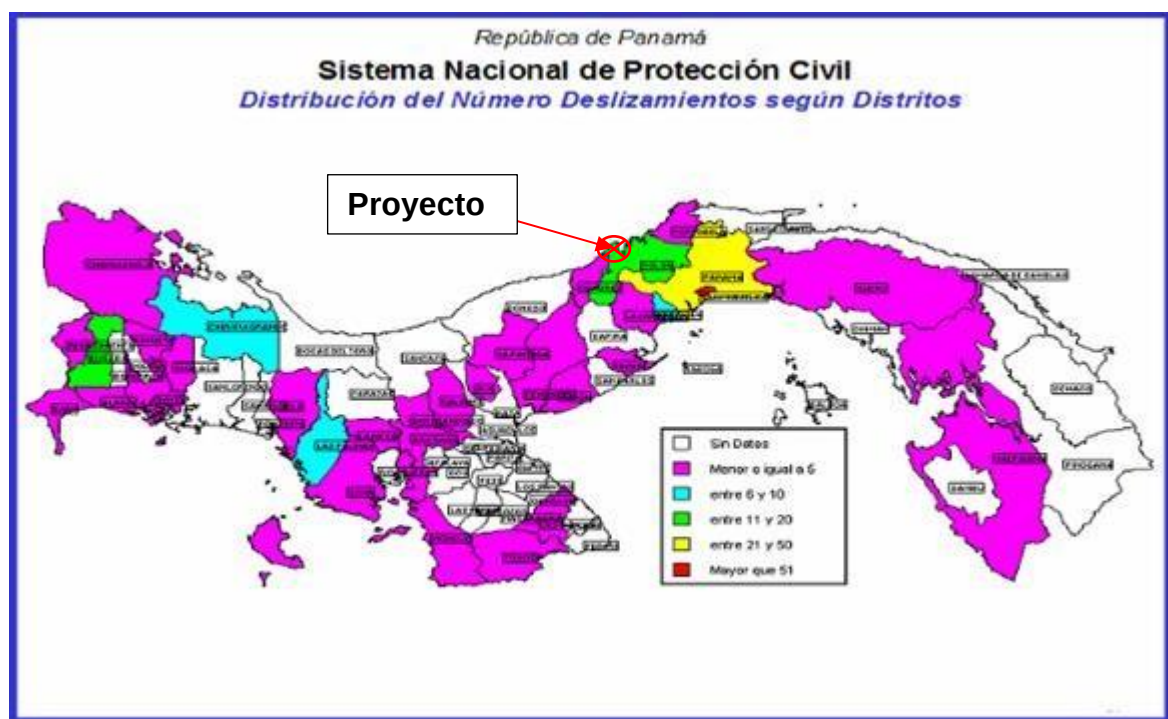
Figura 6.16. Mapa de susceptibilidad a deslizamientos.



Fuente: Atlas de Panamá.

Según información proporcionada en el Plan de Gestión Integral de Riesgo de Desastre, se señala que el área del Distrito de Colón tiene evidencia de entre 11 y 20 deslizamientos de tierra registrados. Las provincias con uno de los factores de amenaza como lo es la frecuencia a eventos deslizamiento son: provincia de Panamá con 134 eventos, seguida por la provincia de Chiriquí con 26 eventos y luego están las provincias de Colón con 22 eventos y Veraguas con un total de 19 eventos deslizamiento.

Figura 6.17. Distribución del número de deslizamientos según distritos.



Fuente: Gobierno Nacional.

Cuadro 6.10. Eventos de deslizamientos registrados en las provincias del país.

Provincia	Nº eventos
Panamá	134
Chiriquí	26
Colón	22
Veraguas	19
Bocas del Toro	11
Coclé	8
Darién	4
Los Santos	2
Comarca Ngobe Bugle	1

Fuente: Plan de Gestión Integral de Riesgo de Desastre

Cuadro 6.11. Eventos de deslizamientos registrados en las provincias del país.

Provincia	Distrito	Corregimiento	N° afectados
Panamá	San Miguelito	Belisario Porras	324
Chiriquí	Bugaba	Cerro Punta	275
Chiriquí	Gualaca	Gualaca cabecera	150
Panamá	Arraiján	Veracruz	115
Panamá	San Miguelito	Amelia D. de Icaza	73
Panamá	Arraiján	Arraiján cabecera	65
Darién	Chepigana	La Palma	59
Panamá	Panamá	Las Cumbres	57
Colón	Portobelo	Portobelo cabecera	35
Veraguas	La Mesa	Bisvalles	25

Fuente: Plan de Gestión Integral de Riesgo de Desastre

Según el cuadro anterior el corregimiento con mayor cantidad de personas afectadas es el de Belisario Porras ubicado en el distrito de San Miguelito con 324 afectados, seguido por el corregimiento de Cerro Punta que pertenece al distrito de Bugaba provincia de Chiriquí con 275 afectados por deslizamiento. Y en un tercer lugar aparece el corregimiento de Gualaca perteneciente al distrito de Gualaca con 150 personas afectadas.

INDICE CONTENIDO CAPÍTULO 7

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.	206
7.1 CARACTERISTICAS DE LA FLORA	206
7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente).....	216
7.1.2 Inventario de especies exóticas, amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.	225
7.1.3 Mapa de Cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000.	226
7.1.4. Áreas a ser afectadas por la construcción del proyecto (Desarraigue, poda, tala, georeferenciada).	227
7.2 CARACTERISTICAS DE LA FAUNA.....	245
7.2.1 Inventario de especies, amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción....	274
7.3 ECOSISTEMAS FRÁGILES.	277
7.3.1 Representatividad de los ecosistemas.	279

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.

En esta sección se busca describir el estado de los componentes de los recursos de flora y fauna existentes en el área del proyecto; que pudiesen ser afectados de manera directa o indirectamente por el desarrollo de este.

A continuación, se describe el ambiente biológico del área del proyecto especificando sus componentes de flora, fauna y ecosistemas.

7.1 CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA

Por las características del área del proyecto, la vegetación se presenta en diferentes formas y estados en función a la composición de las especies y de la estructura de desarrollo de las mismas.

Con los trabajos de campo, fueron recopilados nombres de las especies existentes dentro del área del proyecto; este listado, arrojó un total de 36 familias, 71 géneros y 58 especies de árboles, arbustos y hierbas (Cuadro 7.1). La familia con mayor número de especies fue Malvaceae, con 8 especies, seguido de Euphorbiaceae con 5 especies y Arecaceae, Combretaceae y Fabaceae con 4 especies.

El conjunto de especies incluye usos y hábitos de crecimiento varios que hacen con que sean creados los diferentes tipos de vegetación y cumplan diferentes funciones naturales. Este listado de las especies fue creado con base en el recorrido completo del alineamiento del proyecto y buscó representar o listar cada una de las especies existentes en el área de influencia directa e indirecta próxima. Las especies identificadas han sido presentadas a continuación.

Cuadro 7.1. Listado de las especies identificadas.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Especies por Familia
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	espave	3
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	jobo	
Anacardiaceae	<i>Spondias radlkoferi</i>	jobo	
Annonaceae	<i>Annona purpurea</i>	toreta	2
Annonaceae	<i>Annona spraguei</i>	nonita de mono	
Araceae	<i>Dieffenbachia longispatha</i>	otoe lagarto	1
Araliaceae	<i>Montrichardia arborescens</i>	-	1
Arecaceae	<i>Astrocaryum standleyanum</i>	Chunga	4
Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	palma real	
Arecaceae	<i>Bactris major</i>	uvito	
Arecaceae	<i>Elaeis oleifera</i>	palma de aceite	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	roble	1
Boraginaceae	<i>Cordia bicolor</i>	-	2
Boraginaceae	<i>Cordia panamensis</i>	-	
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	indio en cuero	2
Burseraceae	<i>Protium sp.</i>	chutrú	
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	jordancillo	1
Cecropiaceae	<i>Cecropia sp.</i>	guarumo	1
Clusiaceae	<i>Calophyllum inophyllum</i>	maría	1
Combretaceae	<i>Combretum fruticosum</i>	cepillo	4
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	mangle blanco	
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	amarillo	
Combretaceae	<i>Terminalia cattapa</i>	almendro	
Costaceae	<i>Costus sp.</i>	-	1
Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i>	sombrero panamá	1
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	-	5
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	tronador	
Euphorbiaceae	<i>Omphalea diandra</i>	-	
Euphorbiaceae	<i>Pera arborea</i>	gallinazo	
Euphorbiaceae	<i>Sapium sp.</i>	-	
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	harino	4
Fabaceae	<i>Flemingia strobilifera</i>	-	
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	guaba	
Fabaceae	<i>Prioria copaifera</i>	cativo	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Especies por Familia
Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	heliconia	3
Heliconiaceae	<i>Heliconia mariae</i>	heliconia	
Heliconiaceae	<i>Heliconia metallica</i>	heliconia	
Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	sigua	2
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	sigua	
Lecythidaceae	<i>Gustavia superba</i>	membrillo	1
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	peine de mono	8
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	guacimo	
Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	guacimo colorado	
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	balso	
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>	cedro espino	
Malvaceae	<i>Pseudobombax septenatum</i>	barrigón	
Malvaceae	<i>Talipariti tilaceum</i>	majaguillo	
Malvaceae	<i>Trichospermum galeottii</i>	capulín	
Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	oreja de mula	1
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i>	bateo	2
Meliaceae	<i>Pachira quinata</i>	cedro espino	
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	higo	3
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	higo	
Moraceae	<i>Sorocea affinis</i>	cauchillo	
Myristicaceae	<i>Virola sp.</i>	miguelario	1
Orchidaceae	<i>Brassavola nodosa</i>	orquidea	2
Orchidaceae	<i>Catasetum sp.</i>	orquidea	
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	hinojo	1
Poaceae	<i>Saccharum spontaneum</i>	paja canalera	1
Polygonaceae	<i>Coccoloba sp.</i>	-	1
Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	negra jorra	1
Rhizophorace*ae	<i>Cassipourea elliptica</i>	huesito	2
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	mangle rojo	
Rubiaceae	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	madroño	2
Rubiaceae	<i>Psychotria sp.</i>	-	
Salicaceae	<i>Hasseltia floribunda</i>	raspa lengua	1
Sapindaceae	<i>Cojoba sp.</i>	moco de pavo	1
Urticaceae	<i>Myriocarpa longipes</i>	-	1
Verbenaceae	<i>Citharexylum sp.</i>	-	2

Familia	Nombre científico	Nombre común	Especies por Familia
Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i>	flor de la cruz	
Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	mayo	1

Fuente: Trabajos de campo de indentificación taxonómica del biólogo botánico Fermín Hernández, mayo 2020.

Los recorridos en el alineamiento del proyecto, permitieron definir los diferentes tipos de vegetación existentes. Cada tipo de vegetación, fue catalogado en función a las características de sus especies considerando la composición y la estructura. Con la composición, nos referimos a las especies existentes y su hábito de crecimiento; la estructura, se refiere al desarrollo en crecimiento.

A continuación, se describen los tipos de vegetación existentes dentro del área del proyecto:

- **Bosque Secundario con desarrollo Maduro.**

Este tipo de vegetación presenta el mayor desarrollo en estructura del bosque en áreas de influencia directa del proyecto. Las especies ocurren mayormente distante unas de las otras y sus diámetros ocupan clases diamétricas superiores (ver cuadro de inventario forestal).

En cuanto a las especies, este tipo de vegetación ocurre en composición diferenciada en sitios con características diferentes; es decir que de acuerdo con los patrones de luminosidad y humedad las especies han colonizado y desarrollado de manera diferente. De esta manera, encontramos sitios caracterizados por altos niveles de humedad y encharcamiento; en estos la presencia de especies como el cativo (*Prioria copaífera*) es dominante, acompañada por un sotobosque de *Montrichardia arborescens*.

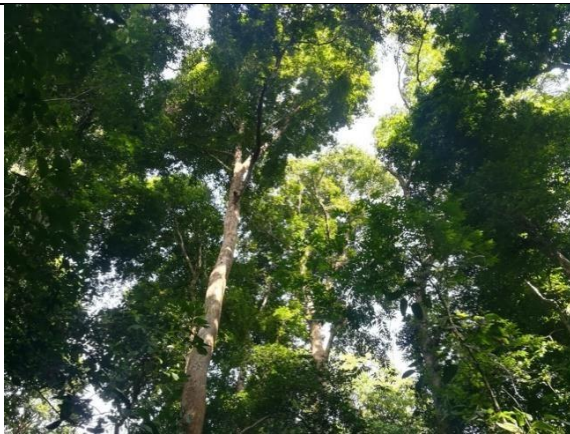
Foto 7.1. Especies vegetales.



Sotobosque de Catival Secundario Maduro



Montrichardia arborescens en sotobosque de cativo



Dosel del bosque secundario maduro catival



Fruto de cativo (*Prioria copaifera*)

Fuente: Fotos tomadas durante el trabajo de campo, mayo 2020 de Fermin Hernández.

Secciones colindantes a los ríos presentados como bosque de galería y asociados a niveles de humedad, también son presentaciones del bosque de galería. Abunda el espavé (*Anacardium excelsum*) y la guabita (*Inga spp.*); en el dosel es común la presencia de (*Carludovica palmata*).

Foto 7.2. Especies vegetales



Fuente: Fotos tomadas durante el trabajo de campo, mayo 2020 de Fermin Hernández y Jorge Faisal Mosquera.

En condiciones normales de humedad a orilla de la vía, también existe el bosque secundario maduro; en este la especie guácimo colorado (*Luehea seemanni*) y espavé (*Anacardium excelsum*), ocurren frecuentemente.

Foto 7.3. Especies vegetales



Fuente: Fotos tomadas durante el trabajo de campo, mayo 2020 de Fermin Hernández.

- **Bosque Secundario con desarrollo Intermedio**

Existen variaciones de este tipo de bosque; en algunos sitios ocurre con alta cantidad de especies leñosas en estado de regeneración desarrolladas en su sotobosque. En otros sitios, el sotobosque es menos leñoso con menor cantidad de individuos.

Foto 7.4. Vista de la vegetación colindante.



Fuente: Fotos tomadas durante el trabajo de campo, mayo 2020 de Fermin Hernández.

Este bosque es común en sitios fuertemente intervenidos para el establecimiento de infraestructuras que posteriormente fueron abandonadas, dando lugar al bosque en desarrollo.

- **Manglar**

La vegetación de manglar está compuesta casi que exclusivamente por la especie mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Esta vegetación ocurre principalmente en los puentes San Lorenzo 1 y San Lorenzo 2 y en algunos puntos muestreados a lo largo del trayecto. En el puente de San Lorenzo 2, el manglar ocurre con buena estructura y distribución considerándose en estado maduro.

Foto 7.5. Vista de la vegetación - Manglar



Bosque de manglar desde el Puente San Lorenzo 2.



Bosque de manglar en ribera del río.



Manglar hacia visto hacia del Puente San Lorenzo 2.



Bosque de manglar.

Fuente: Fotos tomadas durante el trabajo de campo, mayo 2020 de Jorge Faisal Mosquera.

El sotobosque en áreas con claros en el dosel del bosque del manglar tiene presencia de la especie negra jorra (*Acrostichum aureum*); esta especie es un helecho de manglar comúnmente asociado a esta vegetación, como colonizadora de sitios intervenidos, que para el caso debido a caída de árboles o muerte en pie de los mismos.

El manglar en este sector no será afectado por las actividades de rehabilitación, esto se debe a que la rehabilitación de los puentes San Lorenzo 1 y 2, corresponde a actividades básicas de mantenimiento, pintura, reemplazo de losa de acceso. En el caso de las actividades de limpieza del cauce, se debe mantener las raíces y afectar lo menor posible durante las actividades.

- **Vegetación Gramínea**

De manera muy puntual y en reducida superficie, se identifican parches con vegetación gramínea. Esta vegetación es compuesta por especies gramíneas y herbáceas que ocurren denominando los pequeños parches.

Foto 7.6. Vista de la vegetación - Gramíneas.



Fuente: Fotos tomadas durante el trabajo de campo, mayo 2020 de Fermín Hernández y Jorge Faisal Mosquera.

La especie principal y dominante es la paja blanca o paja canalera (*Saccharum spontaneum*); especie introducida desde los tiempos de la presencia de las fuerzas armadas norteamericanas con la intención de recubrir el suelo intervenido y proteger contra la erosión y sedimentación.

El inventario de flora y forestal se basó en 15 sitios de muestreo; en estos puntos se identificó las características de la vegetación y se definió su tipo. De manera resumida, se presentan las características de cada sitio inspeccionado.

Cuadro 7.2. Resumen de las características de los sitios muestreados.

Sitios	Vegetación	Descripción
1	Bosque maduro	Área con árboles de más de 15 metros de altura, excepto los del borde, donde domina la especie <i>Prioria copaifera</i> , formando áreas de catival, sotobosque dominado por la especie <i>Montrichardia arborescens</i> , son áreas inundadas periódicamente por agua dulce.
2	Bosque de manglar	Área con influencia de agua dulce y salada, con árboles maduros, sotobosque con poca vegetación excepto en los claros donde se observa el helecho <i>Acrostichum aureum</i> .
3	Bosque maduro	Área con árboles de más de 15 metros de altura, excepto los del borde, donde domina la especie <i>Prioria copaifera</i> , formando áreas de catival, sotobosque dominado por la especie <i>Montrichardia arborescens</i> , son áreas inundadas periódicamente por agua dulce.
4 Puente San Lorenzo 1	Bosque de manglar	Área con influencia de agua dulce y salada, con árboles maduros, sotobosque con poca vegetación excepto en los claros donde se observa el helecho <i>Acrostichum aureum</i> .
5 Puente San Lorenzo 2	Bosque de manglar	Área con influencia de agua dulce y salada, con árboles maduros, sotobosque con poca vegetación excepto en los claros donde se observa el helecho <i>Acrostichum aureum</i> .
6	Manglar con vegetación asociada	Área con árboles de <i>Rhizophora mangle</i> como dominante, es un cordón de vegetación bastante próximo a la calle principal. Hacia la calle principal el nivel del suelo aumenta, se observa menos influencia del agua salada y encontramos vegetación asociada a los manglares, como la especie <i>Cinnamomum triplinerve</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> .
7	Bosque maduro	Área con árboles de más de 15 metros de altura, excepto los del borde, donde domina la especie <i>Prioria copaifera</i> , formando áreas de catival, sotobosque dominado por la especie <i>Montrichardia arborescens</i> , son áreas inundadas periódicamente por agua dulce.
8	Vegetación herbácea	Área abierta colonizada por paja canalera (<i>Saccharum spontaneum</i>).
9	Bosque maduro	Bosque de tierra firme, sotobosque bastante despejado, que permite caminar fácilmente. Dominan árboles altos de guácimo colorado (<i>Luehea</i>

		<i>seemannii</i>) y espavé (<i>Anacardium excelsum</i>).
10 Puente Arenal	Bosque maduro	Bosque de galería con árboles maduros de más de 15 m de alto.
11	Bosque intermedio	Bosque intermedio donde se observan árboles adultos y jóvenes producto de claros que se han formado de forma natural debido a diversas influencias que podrían ser condiciones climáticas, edad, enfermedad, etc.).
12 Puente Lajitas	Bosque intermedio	Bosque de galería con árboles maduros y jóvenes, muy cerca al mismo se observa un claro colonizado por paja canalera.
13 Puente Buena Vista	Bosque maduro	Bosque de galería con árboles maduros de más de 15 m de alto.
14	Bosque intermedio	Área ubicada cerca de la desembocadura del Río Chagres, con árboles maduros y jóvenes. Sotobosque dominado por la especie <i>Montrichardia arborescens</i> .
15	Bosque intermedio	Área con árboles maduros y jóvenes. El sotobosque dominado por la especie <i>Carludovica palmata</i> .
9	Bosque maduro	Bosque de tierra firme, sotobosque bastante despejado, que permite caminar fácilmente. Dominan árboles altos de guácimo colorado (<i>Luehea seemannii</i>) y espavé (<i>Anacardium excelsum</i>).

Fuente: Observaciones de campo, mayo 2020 de Fermín Hernández y Jorge Faisal Mosquera

7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente)

Para la obtención de información de la caracterización vegetal flora e inventario forestal se aplicaron técnicas de inventario forestal, las cuales contemplan la obtención de informaciones recopiladas de los diferentes árboles muestreados.

Se observaron e identificaron detalles relacionados con características de los árboles. Se seleccionaron árboles con diámetros superiores a 15 cm; fueron mensurados para conocer la estructura del bosque.

Las mediciones dendrométricas para el inventario forestal, fueron realizadas a lo largo del proyecto; se seleccionaron árboles representantes de la vegetación intentando captar informaciones de todas las especies arbóreas existentes.

La información recopilada detalla datos cualitativos y cuantitativos. Dentro de los cualitativos se citan datos taxonómicos, como el nombre común o vulgar del árbol, la especie o nombre científico y la familia. Además, características como el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura son informaciones mensuradas en los árboles consideradas como cuantitativas. Adicionalmente, el volumen de madera, otro índice cuantitativo, fue estimando a partir de una ecuación matemática que considera variables como el diámetro y la altura. Este volumen fue estimado a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{Vol} = 0,7854 * (\text{DAP})^2 * H * f.f;$$

Donde:

- Vol: Volumen de madera individual en metros cúbicos.
- DAP: Diámetro a la altura del pecho o a 1,30 m de altura, en metros.
- H: Altura de los árboles en metros.
- f.f: Factor de forma.

Las informaciones recopiladas conforman la base de datos que fue sometida a análisis y procesos a través del programa Excel con el cual se obtuvieron los cuadros finales que contienen la información específica requerida para la evaluación del componente flora.

La descripción de la flora consistió en la síntesis de la información de campo en cuadros con la identificación taxonómica de las especies que conforman la masa vegetal complementando su identificación de campo con la ayuda de bibliografías correspondientes.¹

El trabajo de inventario fue realizado en 14 sitios de muestreo; estos con dimensiones de fijas y distribuidos a lo largo del proyecto. En la numeración de las

¹ D' Arcy, W. G. 1987. Flora of Panama. Checklist and Index. Part. II. Index. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, vol. 18, 1987.

parcelas se registró desde la parcela 1 hasta la 15 excluyendo la 8; esta última cayó sobre vegetación que carece de árboles con el diámetro mínimo de 15 cm.

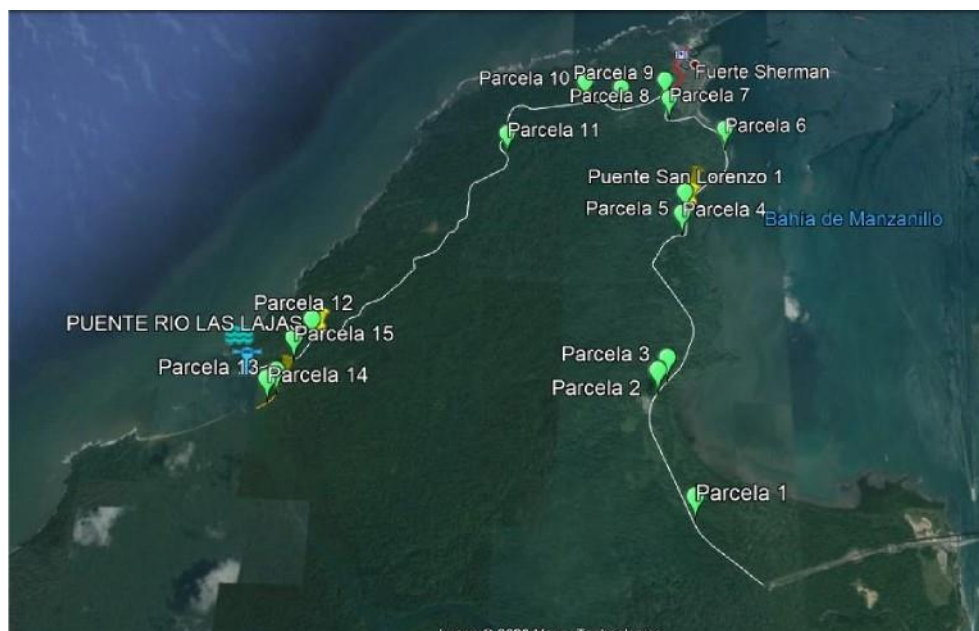
A continuación, Registro de la caracterización de las parcelas:

Cuadro 7.3. Registro de las coordenadas y la caracterización de las parcelas.

Parcelas	Tipo de Vegetación	Coordenadas UTM WGS84	
		E	N
1	Bosque secundario maduro	615347	1029068
2	Manglar	614865	1030660
3	Bosque secundario maduro	614979	1030828
4 Puente San Lorenzo 1	Manglar	615145	1032897
5 Puente San Lorenzo 2	Manglar	615180	1033220
6	Manglar con vegetación asociada	615720	1034233
7	Bosque secundario maduro	614945	1034683
8	Gramíneas	614882	1034982
9	Bosque secundario maduro	614269	1034808
10 Puente Arenal	Bosque secundario maduro	613762	1034883
11	Bosque secundario intermedio	612731	1033967
12 Puente Lajitas	Bosque secundario intermedio	610416	1031099
13 Puente Buena Vista	Bosque secundario maduro	610055	1030389
14	Bosque secundario intermedio	609950	1030285
15	Bosque secundario intermedio	614227	1034790

Fuente: Trabajos de campo, mayo 2020 de Fermín Hernández y Jorge Faisal Mosquera

Figura 7.1. Ubicación de las parcelas dentro del proyecto.



Fuente: CAMSA — Google Earth

Producto de los trabajos de campo, fue posible generar, valores totales para cada tipo de vegetación identificado. Estos valores han sido plasmados en tablas de información que logran representar con bastante exactitud la composición de la vegetación.

A continuación, presentamos los datos del inventario forestal realizado:

Cuadro 7.4. Registro de las coordenadas y la caracterización de las parcelas.

Familia	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura comercial (m)	Volumen (m³)	Diámetro (cm)	Altura (m)	Densidad (Árbol/ha)	Volumen (m³/ha)
DATOS POR PARCELA					PROMEDIO		DATOS POR HECTÁREA	
Parcela 1								
Fabaceae	<i>Prioria copaífera</i>	20	4	0.082	34.4	6.9	233.3	129.163
Fabaceae	<i>Prioria copaífera</i>	37	7	0.489				

Fabaceae	<i>Prioria copaifera</i>	23	5	0.135				
Fabaceae	<i>Prioria copaifera</i>	41	8	0.687				
Fabaceae	<i>Prioria copaifera</i>	21.5	5	0.118				
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	45	9	0.930				
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	53	10	1.434				
Parcela 2								
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	35	8	0.500	31.7	6.1	233.3	83.2
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	37	8	0.559				
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	30	6	0.276				
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	25	4	0.128				
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	32	6	0.314				
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	21	4	0.090				
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	42	7	0.630				
Parcela 3								
Fabaceae	<i>Prioria copaifera</i>	65	18	3.882	40.0	12.0	133.3	224.5
Fabaceae	<i>Prioria copaifera</i>	53	18	2.581				
Fabaceae	<i>Prioria copaifera</i>	22	6	0.148				
Fabaceae	<i>Prioria copaifera</i>	20	6	0.123				
Parcela 4 Puente San Lorenzo 1								

Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	45	7	0.724	50.6	10.1	233.3	350.5
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	38	7	0.516				
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	38	8	0.590				
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	58	12	2.061				
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	63	15	3.039				
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	52	10	1.380				
Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	60	12	2.205				
Parcela 5 Puente San Lorenzo 2								
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	15	4	0.046	28.1	5.9	366.7	107.3
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	16	4	0.052				
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	17	6	0.089				
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	32	6	0.314				
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	35	6	0.375				
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	44	7	0.692				
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	25	5	0.160				
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	32	7	0.366				
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	22	6	0.148				
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	29	6	0.258				

Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	42	8	0.720				
Parcela 6								
Combretaceae	<i>Terminalia cattapa</i>	58	8	1.374	41.0	5.6	233.3	135.1
Combretaceae	<i>Terminalia cattapa</i>	47	7	0.789				
Clusiaceae	<i>Calophyllum inophyllum</i>	56	4	0.640				
Clusiaceae	<i>Calophyllum inophyllum</i>	47	7	0.789				
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	22	5	0.124				
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	25	4	0.128				
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	32	4	0.209				
Parcela 7								
Fabaceae	<i>Prioria copaifera</i>	63	12	2.431	51.7	10.8	200.0	349.6
Fabaceae	<i>Prioria copaifera</i>	72	15	3.970				
Fabaceae	<i>Prioria copaifera</i>	58	12	2.061				
Fabaceae	<i>Prioria copaifera</i>	35	9	0.563				
Fabaceae	<i>Prioria copaifera</i>	42	9	0.810				
Fabaceae	<i>Prioria copaifera</i>	40	8	0.653				
Parcela 8 - Gramíneas								
Sin datos por ser gramíneas.								
Parcela 9								
Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	95	15	6.911	66.0	11	66.7	246.7

Euphorbiaceae	<i>Sapium sp.</i>	37	7	0.489				
Parcela 10 Puente Arenal								
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	84	15	5.403	52.1	12.1	233.3	460.8
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	43	12	1.133				
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	85	10	3.688				
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	35	12	0.750				
Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	38	12	0.885				
Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	42	12	1.081				
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	38	12	0.885				
Parcela 11								
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	45	15	1.551	30.3	10.2	200.0	124.0
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	37	12	0.839				
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	37	12	0.839				
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	26	7	0.242				
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	22	6	0.148				
Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	15	9	0.103				
Parcela 12 Puente Lajitas								
Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	32	6	0.314	46.6	11.3	233.3	436.7
Myristicaceae	<i>Virola sp.</i>	45	10	1.034				

Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	83	15	5.275				
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	76	15	4.423				
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	42	15	1.351				
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	16	6	0.078				
Euphorbiaceae	<i>Pera arborea</i>	32	12	0.627				
Parcela 13 Puente Buena Vista								
Malvaceae	<i>Pseudobombax septenatum</i>	83	10	3.517	51.4	8.8	300.0	813.7
Malvaceae	<i>Pseudobombax septenatum</i>	34	8	0.472				
Malvaceae	<i>Pseudobombax septenatum</i>	75	12	3.446				
Malvaceae	<i>Pseudobombax septenatum</i>	130	18	15.530				
Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	37	9	0.629				
Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	25	4	0.128				
Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	20	4	0.082				
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i>	25	8	0.255				
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>	34	6	0.354				
Parcela 14								
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>	45	6	0.620	31.0	4.4	233.3	57.7
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>	35	4	0.250				
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>	28	4	0.160				

Combretaceae	<i>Terminalia cattapa</i>	32	6	0.314				
Malvaceae	<i>Talipariti tilaceum</i>	25	4	0.128				
Malvaceae	<i>Talipariti tilaceum</i>	22	3	0.074				
Malvaceae	<i>Talipariti tilaceum</i>	30	4	0.184				
Parcela 15								
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	43	8	0.755	44.7	8.8	200.0	260.7
Burseraceae	<i>Protium sp.</i>	38	8	0.590				
Euphorbiaceae	<i>Pera arborea</i>	55	12	1.853				
Malvaceae	<i>Luehea seemannii</i>	74	15	4.193				
Annonaceae	<i>Annona spraguei</i>	28	5	0.200				
Annonaceae	<i>Annona purpurea</i>	30	5	0.230				

Fuente: Datos de campo procesados para el inventario forestal de este EsIA por el profesional idóneo Jorge Faisal Mosquera

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

Dentro del área del proyecto, se han identificado las siguientes especies dentro de categorías de manejo especial:

Cuadro 7.5. Catalogación de especies de manejo especial.

Familia	Nombre científico	Condición Nacional	CITES	UICN
Orchidaceae	<i>Brassavola nodosa</i>	VU	Apéndice II	
Orchidaceae	<i>Catasetum sp.</i>	VU	Apéndice II	

Annonaceae	<i>Annona spragei</i>			VU
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	VU		LC
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	VU		LC
Fabaceae	<i>Carapa guianensis</i>	VU		LC
Fabaceae	<i>Prioria copaifera</i>	VU		
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	EN		LC

Nomenclatura: VU: vulnerable; EN: en peligro; LC: menor preocupación

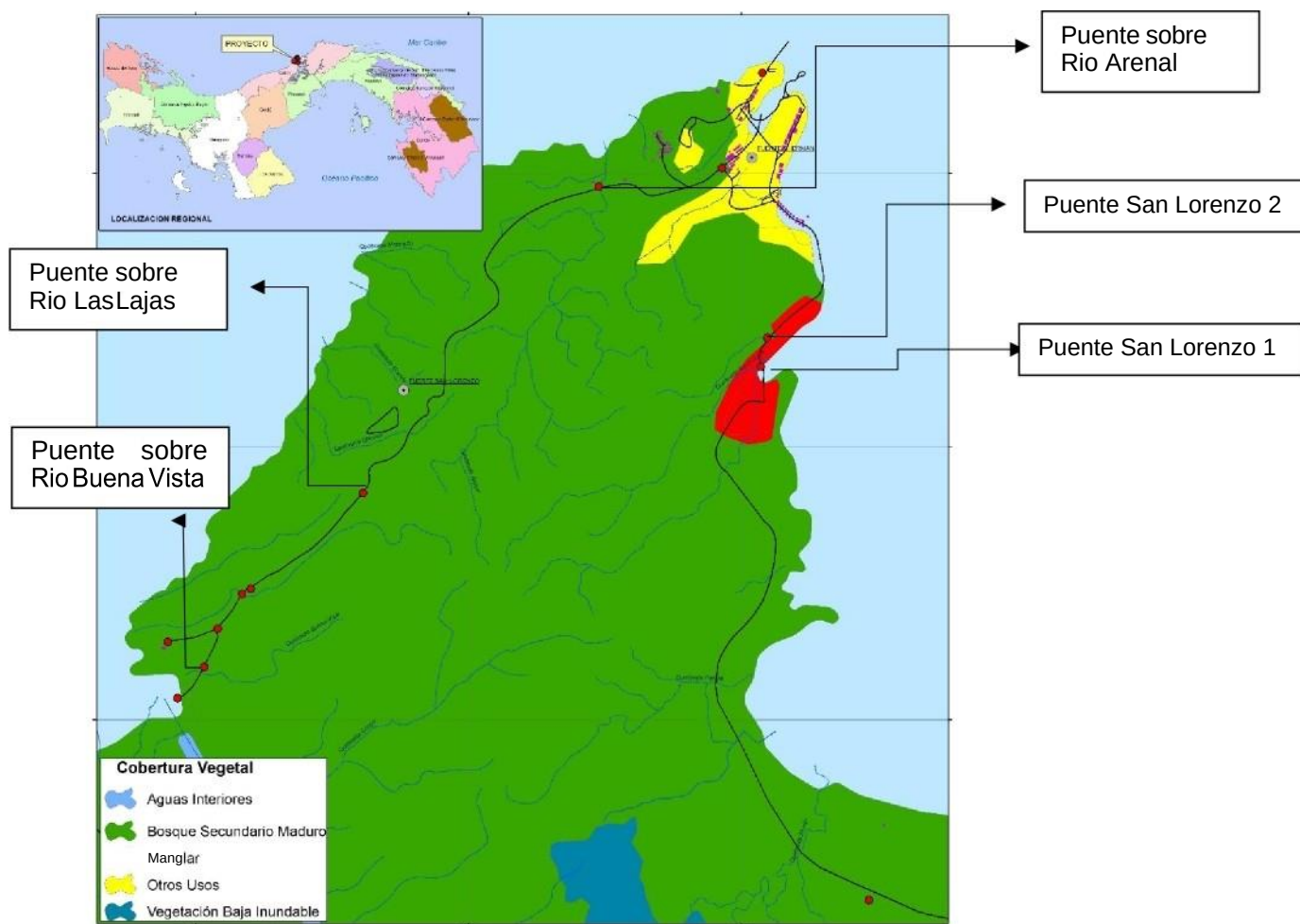
Fuente: Análisis y verificación de datos de campo de Fermín Hernández.

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

Según el mapa de Vegetación de Panamá, el área en estudio se encuentra dentro del área considerada como Bosque secundario maduro, manglar y otros usos.

Mapa a escala indicada se presenta en la sección de Anexos de este informe.

Figura 7.2. Mapa de cobertura vegetal.



Fuente: Mapas para estudio, CAM, SA

7.1.4. Áreas a ser afectadas por la construcción del proyecto (Desarraigue, poda, tala, georeferenciada).

A continuación, se señala el área de posible afectación a la vegetación existente y que se encuentra colindante a cada una de las estructuras a rehabilitar en el proyecto.

Es importante señalar que sólo el Puente sobre el Río Arenal, será construido nuevo, por lo cual en su construcción tendrá un radio de afectación mayor.

En los puentes San Lorenzo 1 y 2, Puente sobre Río Las Lajas y puente Río Buena Vista, se contempla rehabilitación y enrocado.

Según sea el caso, se contemplará primordialmente la poda y luego la tala sólo en caso netamente necesario.

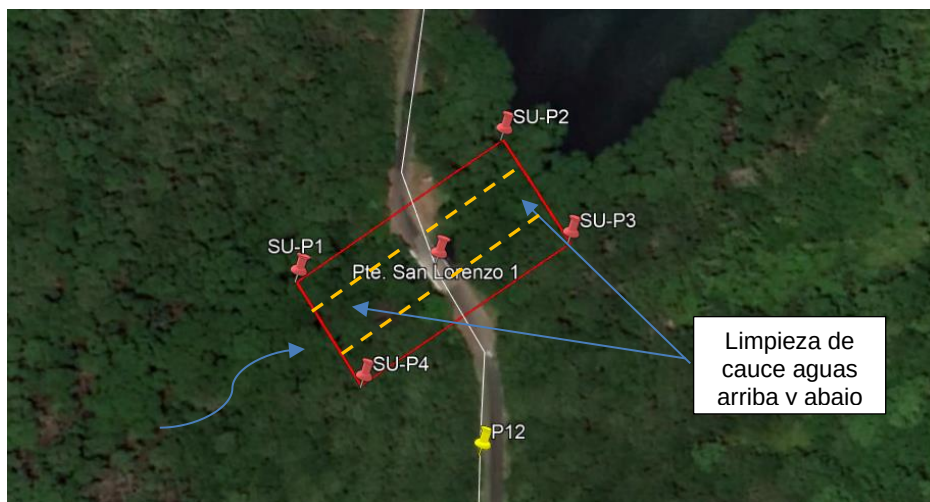
a. Coordenadas Área de posible afectación vegetación- Puente San Lorenzo 1. Longitud 22.00 mts

Cuadro 7.6. Coordenadas Área de posible afectación vegetación- Puente San Lorenzo 1.

Puente San Lorenzo 1	Coordenadas E	Coordenadas N	Distancia desde estructura
Punto 1 (SU-P1)	615112.40	1033222.33	50 mts aguas arriba puente 15 mts servidumbre
Punto 2 (SU-P2)	615204.48	1033288.02	50 mts aguas abajo puente 15 mts servidumbre
Punto 3 (SU-P3)	615235.95	1033241.45	50 mts aguas abajo puente 15 mts servidumbre
Punto 4 (SU-P4)	615142.26	1033175.74	50 mts aguas arriba puente 15 mts servidumbre
Superficie de polígono de protección	6,359 m ²		
Superficie puente existente	206.8 m ²		
Área de posible afectación a vegetación, Aguas arriba – 50 mts Aguas abajo – 50 mts Longitud de puente - 22 mts Ancho puente – 12 mts	2,464.00 m ² - Vegetación de tipo Manglar. Ver Parcela N° 4 Arboles afectados: 57 Tala: 0		
Trabajos a realizar	Limpieza de cauce, limpieza de drenaje. Rehabilitación a alineamiento existente.		

Fuente: CAM, S.A., para estudio.

Figura 7.3. Polígono de afectación puente San Lorenzo 1.



Fuente: CAMSA — Google Earth

Especies vegetación presente - Manglar

- *Laguncularia racemosa* (2 ejemplares)
- *Cinnamomum triplinerve* (3 ejemplares)

**b. Coordenadas Área de posible afectación vegetación- Puente San Lorenzo 2.
Longitud 18.60 mts.**

Cuadro 7.7. Coordenadas Área de posible afectación vegetación- Puente San Lorenzo 2.

Puente San Lorenzo 2	Coordenadas E	Coordenadas N	Distancia desde estructura
Punto 1 (SU-P1)	615174.11	1033507.63	50 mts aguas arriba puente 15 mts servidumbre
Punto 2 (SU-P2)	615287.60	1033523.21	50 mts aguas abajo puente 15 mts servidumbre
Punto 3 (SU-P3)	615292.81	1033476.27	50 mts aguas abajo puente (parte del polígono cae en fondo marino) 15 mts servidumbre
Punto 4 (SU-P4)	615177.23	1033463.33	50 mts aguas arriba puente 15 mts servidumbre
Superficie de polígono de protección		5,749 m ²	
Superficie puente existente		174.84 m ²	

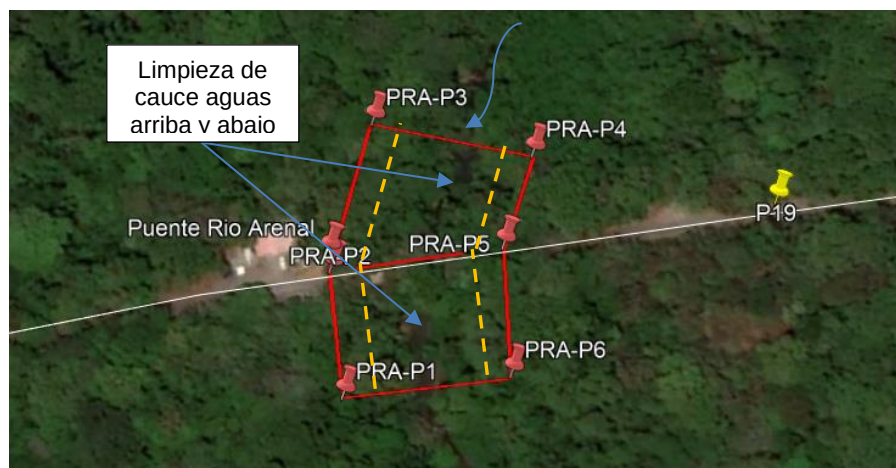
**c. Coordenadas Área de afectación vegetación- Puente sobre Rio Arenal.
Longitud 45 mts.**

Cuadro 7.8. Coordenadas Área de afectación vegetación- Puente sobre Rio Arenal.

Puente sobre Rio Arenal	Coordenadas E	Coordenadas N	Distancia desde estructura
Punto 1 (PRA-P1)	61300.57 m E	1034821.72 m N	50 mts aguas abajo 15 mts servidumbre
Punto 2 (PRA-P2) Puente	613694.49 m E	1034874.75 m N	Puente 15 mts servidumbre
Punto 3 (PRA-P3)	613711.00 m E	1034936.57 m N	50 mts aguas arriba 15 mts servidumbre
Punto 4 (PRA-P4)	613779.45 m E	1034924.66 m N	50 mts aguas arriba 15 mts servidumbre
Punto 4 (PRA-P5)	613767.25 m E	1034885.27 m N	Puente 15 mts servidumbre
Punto 4 (PRA-P6)	613771.10 m E	1034831.22 m N	50 mts aguas abajo 15 mts servidumbre
Superficie polígono de afectación		7,596 m ²	
Superficie puente existente		405 m ²	
Área de posible afectación a vegetación. Aguas arriba – 50 mts Aguas abajo – 50 mts Longitud de puente – 45.00 mts Ancho puente – 12.00 mts		5,040 m ² - Vegetación de tipo Bosque Secundario Maduro. Ver Parcela N° 10. Arboles afectados: 117 Tala:117	
Trabajos a realizar		Limpieza de cauce, limpieza de drenaje. Diseño y construcción puente.	

Fuente: CAM, S.A., para estudio

Figura 7.6. Polígono de afectación puente sobre Rio Arenal.



Fuente: CAMSA — Google Earth

Especies vegetación presente- Bosque secundario maduro.

- *Spondias mombin* (5 ejemplares)
- *Anacardium excelsum* (3 ejemplares)
- *Luehea seemannii* (4 ejemplares)
- *Ficus sp.* (5 ejemplares)

Figura 7.7. Plano puente sobre Río Arenal.



Fuente: Promotor.

Área de posible afectación de vegetación (5,040 m²), contempla limpieza de cauce aguas arriba y aguas abajo (50 mts).

El área de zamepado, tiene un radio aproximado de 6 metros más ensanchado de piedra de 4 metros.

El alineamiento pretende mantener el puente existente, la construcción del nuevo puente será construido 3.00 m aguas arriba y se estima que el ancho de la intervención sea de aproximadamente 20.00 m desde el borde izquierdo de la vía actual.

d. Coordenadas Área de afectación vegetación - Puente sobre Río Las Lajas.
Longitud 37.10 mts

Cuadro 7.9. Coordenadas Área de afectación vegetación - Puente sobre Río Las Lajas.

Puente sobre Río Las Lajas	Coordenadas E	Coordenadas N	Distancia desde estructura
Punto 1 (PRL-P1)	610427.97 m E	1031085.00 m N	50 mts aguas arriba 15 mts servidumbre
Punto 2 (PRL-P2)	610355.49 m E	1031169.84 m N	50 mts aguas abajo puente 15 mts servidumbre
Punto 3 (PRL-P3)	610407.51m E	1031207.55 m N	50 mts aguas abajo puente 15 mts servidumbre
Punto 4 (PRL-P4)	610476.76 m E	1031126.75 m N	50 mts aguas arriba puente 15 mts servidumbre
Superficie polígono de afectación		7,152 m ²	
Superficie puente existente		315 m ²	
Área de posible afectación a vegetación. Aguas arriba – 50 mts Aguas abajo – 50 mts Longitud de puente – 37.10 mts Ancho puente – 12.00 mts		4,155.20 m ² - Vegetación de tipo Bosque Secundario Intermedio. Ver Parcela N° 12. Arboles afectados: 97 Tala: 23	
Trabajos a realizar		Limpieza de cauce, limpieza de drenaje. Rehabilitación de puente.	

Fuente: CAM, S.A., para estudio.

Figura 7.8. Polígono de afectación puente sobre Río Las Lajas.



Fuente: CAMSA — Google Earth.

Especies vegetación presente — Bosque secundario intermedio.

- *Luehea seemannii*
- *Virola sp.*
- *Ficus insipida*
- *Apeiba tibourbou*
- *Terminalia amazonia*
- *Pera arborea*

e. Coordenadas Área de afectación vegetación - Puente Buena Vista. Longitud 40 mts.

Cuadro 7.10. Coordenadas Área de afectación vegetación - Puente Buena Vista.

Puente sobre Río Buena Vista	Coordenadas E	Coordenadas N	Distancia desde estructura
Punto 1 (PRB-P1)	610124.59 m E	1030454.86 m N	50 mts aguas arriba 15 mts servidumbre
Punto 2 (PRB-P2)	610020.06 m E	1030451.40 m N	50 mts aguas abajo puente 15 mts servidumbre
Punto 3 (PRB-P3)	610019.74 m E	1030512.56 m N	50 mts aguas abajo puente 15 mts servidumbre
Punto 4 (PRB-P4)	610123.00 m E	1030515.72 m N	50 mts aguas arriba puente 15 mts servidumbre
Superficie polígono de afectación		6,445 m ²	
Superficie puente existente		360 m ²	
Área de posible afectación a vegetación. Aguas arriba – 50 mts Aguas abajo – 50 mts Longitud de puente – 37.10 mts Ancho puente – 12.00 mts		4,480 m ² - Vegetación de tipo Bosque Secundario Maduro. Ver Parcela N° 13. Arboles afectados: 134 Tala: 18	
Trabajos a realizar		Limpieza de cauce, limpieza de drenaje. Rehabilitación de puente.	

Fuente: CAM, S.A., para estudio.

Figura 7.9. Polígono de afectación puente sobre Río Buena Vista.



Fuente: CAMSA — Google Earth.

Especies vegetación presente- Bosque secundario Maduro.

- *Pseudobombax septenatum*
- *Luehea seemannii*
- *Carapa guianensis*
- *Pachira aquatica*

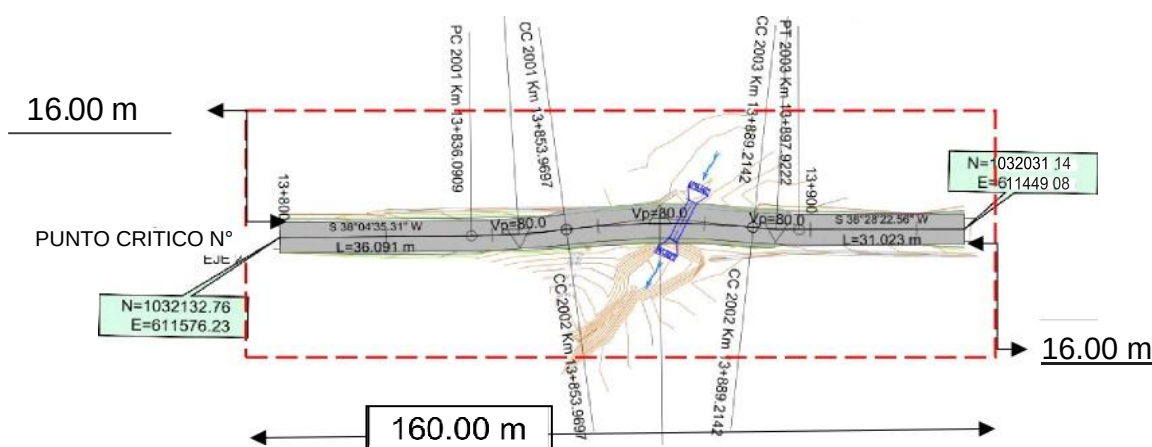
Puntos Críticos

- Punto Crítico N°1**

L:160.00 mts

Tubo: 13 k +876 m

Figura 7.10. Plano de Punto Crítico N°1.



Fuente: Promotor

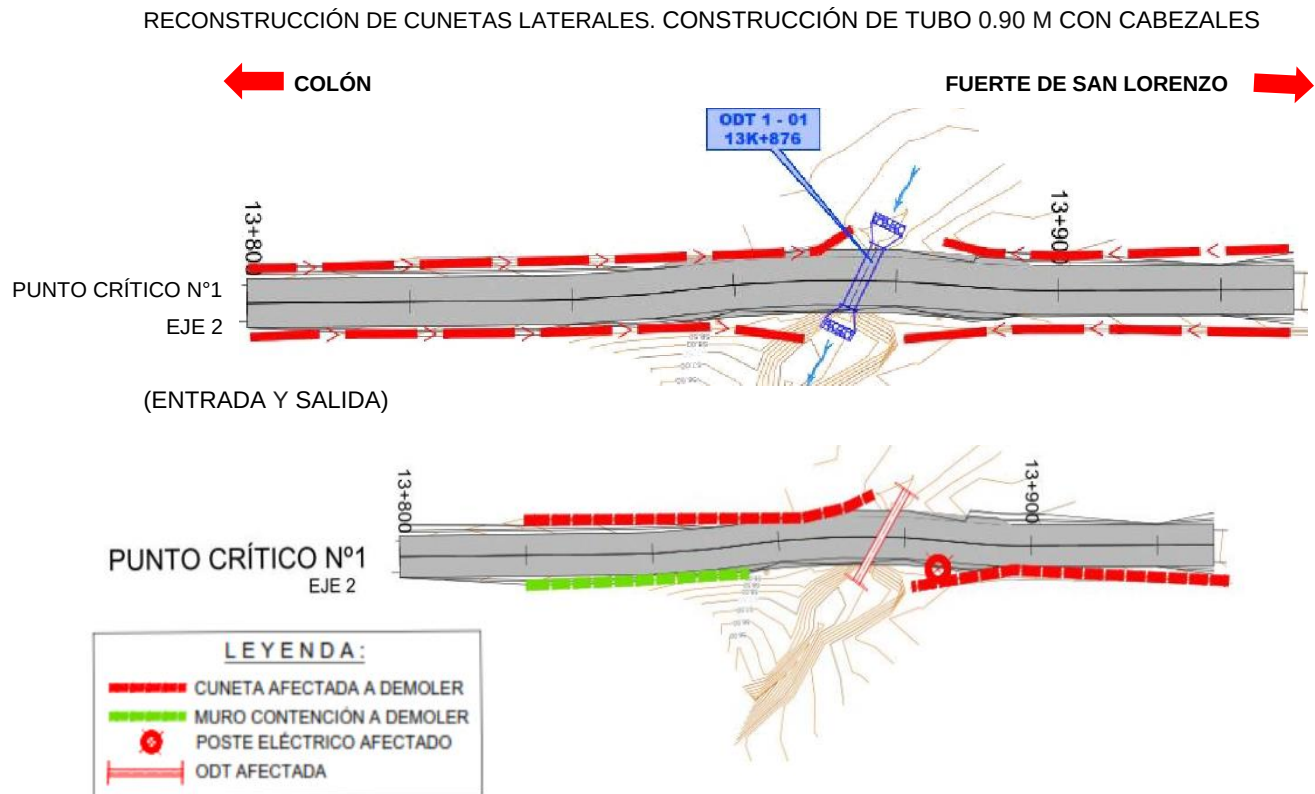
Cuadro 7.11. Coordenadas Área de afectación vegetación - Punto Crítico N°1.

Punto Crítico N° 1	Coordenadas E	Coordenadas N	Distancia desde estructura
Inicio tramo	611576.00 m E	1032132.00 m N	
Final tramo	611449.00 m E	1032031.00 m N	
Punto 1 (PC2-P1)	611568.34 m E	1032140.75 m N	16 mts a cada costado de puente.
Punto 2 (PC2-P2)	611587.02 m E	1032117.03 m N	
Punto 3 (PC2-P3)	611461.38 m E	1032019.92 m N	16 mts a cada costado puente
Punto 4 (PC2-P4)	611441.78 m E	1032043.85 m N	
Superficie polígono de afectación	6,400 m ²		
Superficie puente existente	1440.00 m ²		
Área de posible afectación a vegetación.	4,960.00 m ² - Vegetación de tipo Bosque Secundario Intermedio. Arboles afectados: 116 Tala: 82		

Fuente: CAM, S.A., para estudio.

Volumen de corte y relleno: - Corte: 569.84 m³
- Relleno: 255.08 m³

Figura 7.11. Vista de Punto Crítico N°1.



Fuente: Promotor

Figura 7.12. Polígono de afectación Punto crítico N°1.



Fuente: CAMSA — Google Earth.

Foto 7.7. Vista del área a afectar - Punto crítico N°1



Cuneta afectada a demoler.



Vista del punto crítico N°1 y poste eléctricos existente en el área.

Fuente: CONANSA.

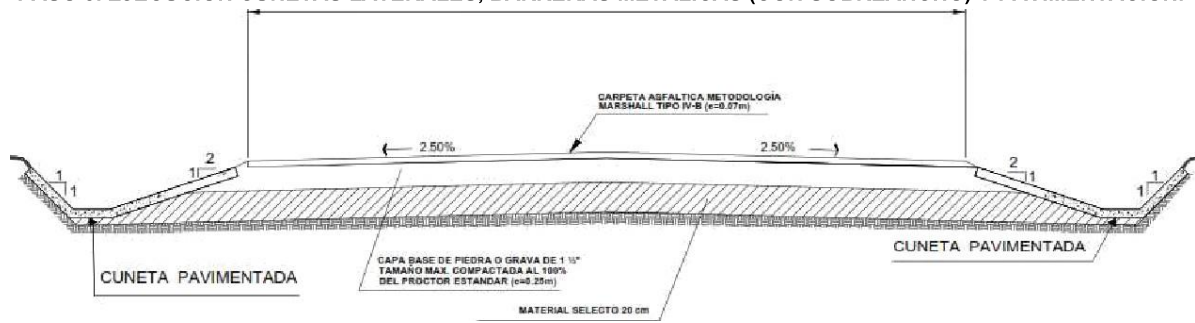
Especies vegetación presente. — Bosque secundario intermedio.

- *Luehea seemannii*
- *Virola sp.*
- *Ficus insipida*
- *Apeiba tibourbou*
- *Terminalia amazonia*
- *Pera arborea*

Figura 7.13. Secciones de los trabajos a realizar en la zona – Punto crítico N°1.



PASO 3. EJECUCIÓN CUNETAS LATERALES, BARRERAS METÁLICAS (CON SOBREALCHO) Y PAVIMENTACIÓN.

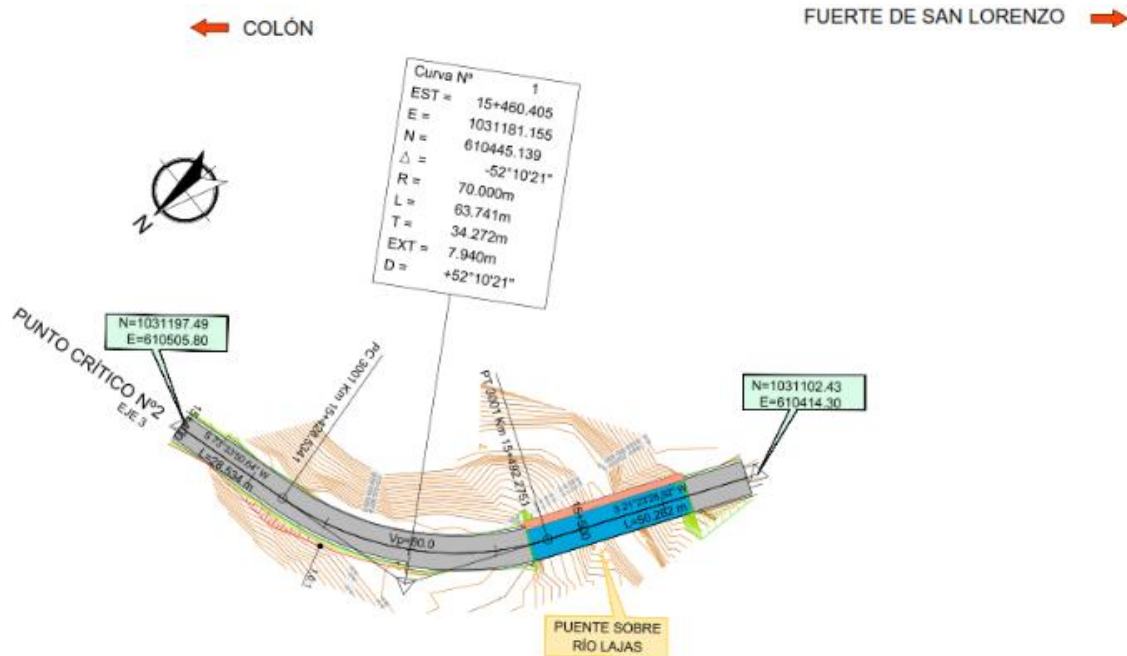


Fuente: Promotor

- **Punto Crítico N°2**

L = 128.94 m

Figura 7.14. Plano de Punto Crítico N°2.



Fuente: Promotor

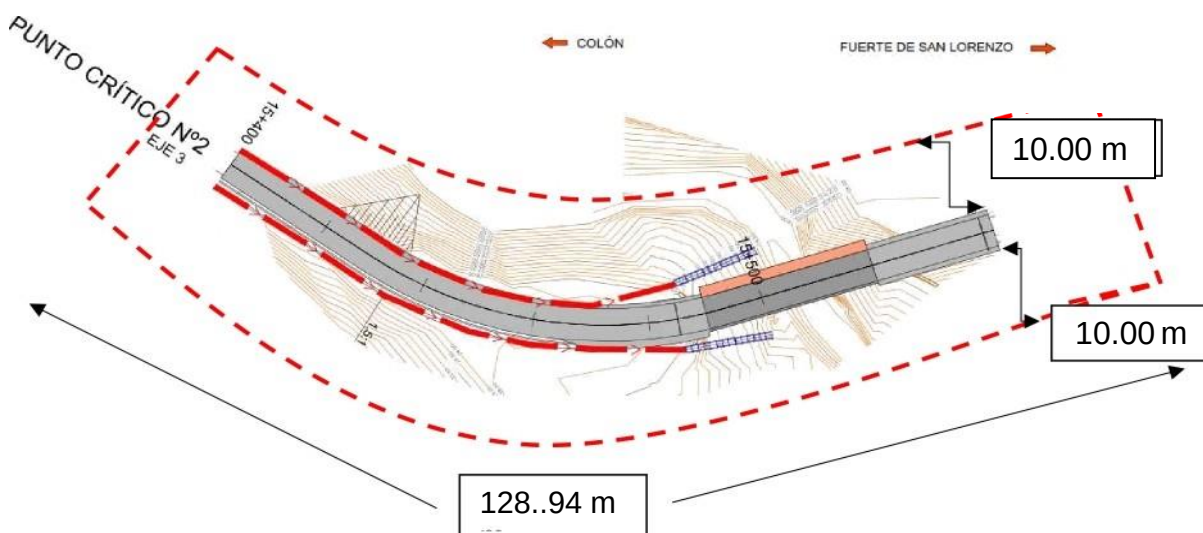
Cuadro 7.12. Coordenadas Área de afectación vegetación – Punto Crítico N°2.

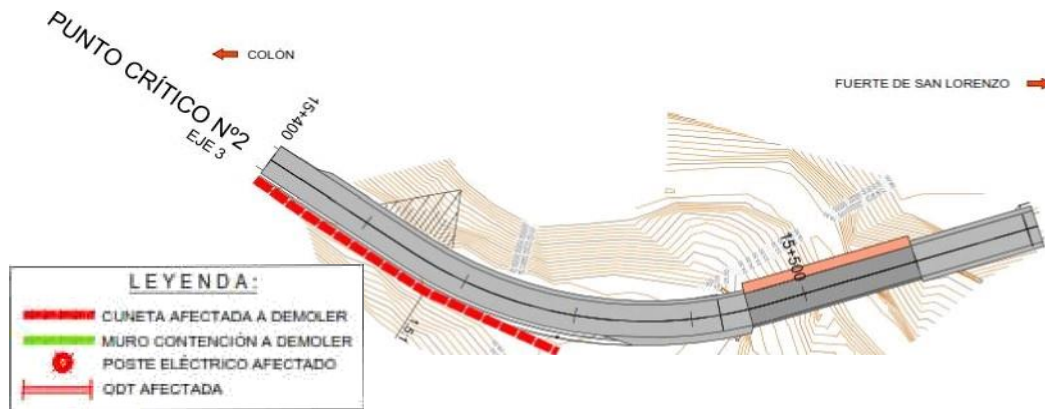
Punto Crítico N° 2	Coordenadas E	Coordenadas N	Distancia desde estructura
Inicio tramo	610505.00 m E	1031197.00 m N	
Final tramo	610414.00 m E	1031102.00 m N	
Punto 1 (PC2-P1)	610500.61 m E	1031213.09 m N	10 mts a cada costado de puente.
Punto 2 (PC2-P2)	610510.18 m E	1031186.02 m N	
Punto (PRL- P2)	610440.00 m E	1031159.00 m N	10 mts a cada costado puente
Punto 3 (PC2-P3)	610427.67 m E	1031097.16 m N	
Punto 4 (PC2-P4)	610401.67 m E	1031106.68 m N	
Punto (PRL- P1)	610417.00 m E	1031168.00 m N	
Superficie polígono de afectación	3,868.20 m ²		
Superficie puente existente	1,160.46 m ²		
Área de posible afectación a vegetación.	2,707.74 m ² - Vegetación de tipo Bosque Secundario Intermedio. Arboles afectados: 63 Tala: 49		

Fuente: CAM, S.A., para estudio.

Volumen de corte y relleno: - Corte: 609.75 m³
- Relleno: 83.04 m³

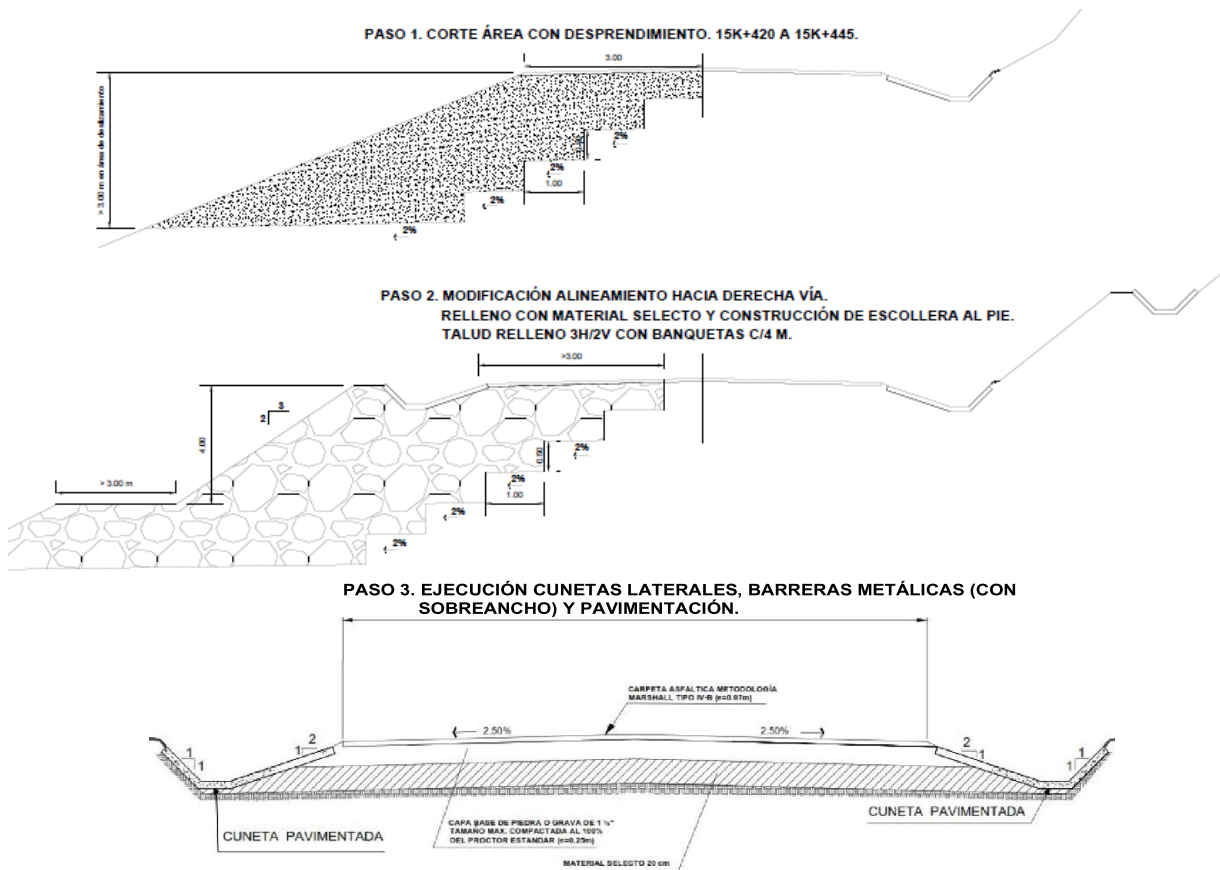
Figura 7.15. Vista de Punto Crítico N°2.





Fuente: Promotor

Figura 7.16. Secciones de los trabajos a realizar en la zona - Punto crítico N°2.



Fuente: Promotor

Foto 7.8. Vista de las estructuras a afectar - Punto crítico N°2



Cuneta triangular a demoler.



Puente sobre Río Las Lajas, Punto crítico N°2.



Poste eléctrico existente en el área.

Fuente: CONANSA.

Especies vegetación presente. — Bosque secundario intermedio.

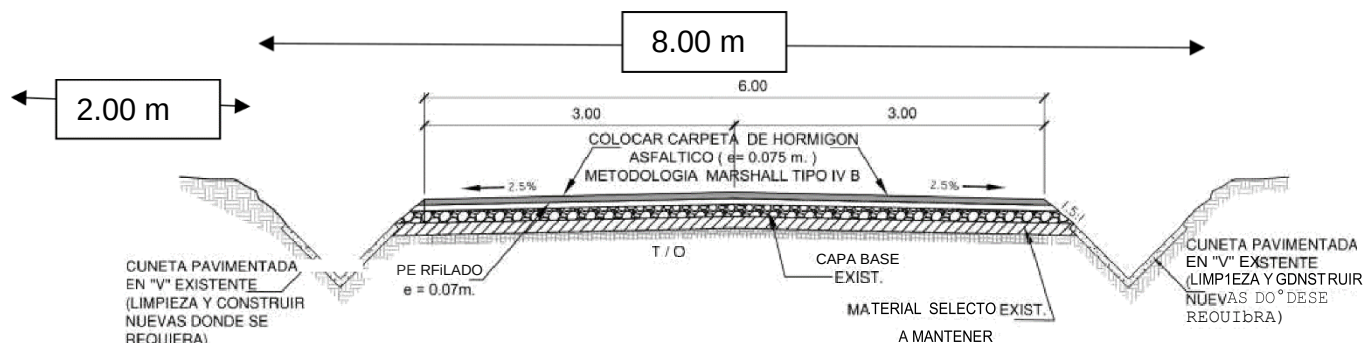
- *Terminalia amazonia*
- *Inga sp.*
- *Ficus insípida*
- *Apeiba tibourbou*

- **Servidumbre Carretera hacia Fuerte San Lorenzo. 16 k + 300 mts**

L= 16,300 m.

Ancho= 8.00 m.

Figura 7.17. Sección de carretera hacia Fuerte San Lorenzo.



Fuente: Promotor

A continuación, cuadro de desglose de áreas afectadas por limpieza y desarraigue vegetal.

Cuadro 7.13. Desglose de áreas afectadas por limpieza y desarraigue vegetal.

Ítem	Medidas		Área (m ²)
	Longitud (ml)	Ancho (m)	
Reemplazo de Pavimento existente carretera principal,	16,300 ml (16k +300 m)	8 m (6.00 m de calzada y 2.00 m de cunetas)	130,400 (13.04 ha)
Rehabilitación calles Secundarias hacia Marina y embarcadero (Ramales)	1,850 ml (1k +850 m)	6.5 m (promedio)	12,025 (1.20 ha)
Total, área de rehabilitación de calles y estructuras existentes			142,425 m ² (14.24 ha)
Área de afectación por desmonte y limpieza — servidumbre carretera.	16,300 ml (16k +300 m)	4.00 m (2.00 m a cada lado de la calzada).	65,200 m ² (6.52 ha)
Área de afectación por desmonte y limpieza — servidumbre ramales	1, 850 ml	2.00 (1.00 m a cada lado de la calzada)	3700 m ²
Botadero (Gramíneas y sotobosque)	-	-	800 m ² (0.08 ha)

Área afectación a de manglar			4,547.20 m ² (0.45 ha)
Área de afectación de Bosque Secundario a Intermedio			11,822.94 m ² (1.18 ha)
Área de afectación de Bosque Secundario a Maduro			9,520.00 m ² (0.95 ha)
Total, afectación área con vegetación			95,590 m ² (9.55 ha)
Estructuras existentes a rehabilitar			142,425 m ² (14.24 ha)
AREA TOTAL PROYECTO			238,015 (23,80 HA)

Fuente: CAM, S.A., para estudio

Cuadro 7.14. Resumen de afectación por sector, arboles afectados, arboles a talar.

Punto	Superficie polígono de área de afectación durante la construcción (m ²)	Superficie de estructura existente a rehabilitar (m ²)	Superficie de afectación a vegetación (m ²)	Tipo de vegetación afectada	Observaciones	Arboles afectados /Talar
Puente San Lorenzo 1	6,359.00	206.80	2,464.00	Manglar	Limpieza de cauce, drenaje (rehabilitación y enrocado)	57/0
Puente San Lorenzo 2	5,749.00	174.84	2,083.20	Manglar	Limpieza de cauce, drenaje (rehabilitación y enrocado)	49/0
Puente sobre Rio Arenal	7,596.00	405.00	5,040.00	Bosque secundario Maduro.	Diseño y construcción. Desmonte estructura existente.	117/117
Puente sobre Rio Las Lajas	7,152.00	315.00	4,155.20	Bosque secundario Intermedio.	Limpieza de cauce, drenaje (rehabilitación y enrocado)	97/23
Puente sobre Rio Buena Vista	6,445.00	360.00	4,480.00	Bosque secundario Maduro.	Limpieza de cauce, drenaje (rehabilitación y enrocado)	134/18
Punto crítico N°1	6,400.00	1,440.00	4,960.00	Bosque secundario Intermedio.	Obra de drenaje transversal tubular, fruto de	116/82

					inestabilidad. Corte y relleno.	
Punto crítico N°2	3,868.20	1,160.46	2,707.74	Bosque secundario Intermedio.	Inestabilidad del terreno, restos de talud con material arcilloso. Corte y relleno.	63/49
Botadero	-	-	800.00	Gramínea, sotobosque	Botadero temporal	0/0
Subtotal Puente y puntos críticos	39,952.24	4,062.10	26,690.14	-	-	
Carretera principal	191,537.90	126,337.90	65,200.00		Rehabilitación carretera existente	64/64
Calle secundarias (ramales)	15,725.00	12,025.00	3700.00			0/0
Totales	238,015.00	142,425.00	95,590.00			
Numero de árboles afectados						697
Numero de árboles a talar						353

Fuente: CAM, S.A. para estudio

7.2 CARACTERISTICAS DE LA FAUNA

En la siguiente sección se presenta la información relacionada con la fauna silvestre registrada en los diferentes tipos de cobertura boscosa, principalmente las que se encuentran amenazadas y protegidas. Los estudios se basaron en observaciones e interpretaciones de las condiciones en campo y de la información disponible de fuentes secundarias, necesarias para conocer el estado actual dentro del área de influencia del proyecto. En el área de estudio se puede observar sucesiones de bosques que van desde bosque secundario intermedio a bosques secundarios maduros, vegetación herbácea y bosques de manglar. Es importante resaltar que en el área de influencia directa del proyecto se mantuvo influenciada por actividades antrópicas generadas por la construcción del canal de Panamá y el funcionamiento de las bases militares de los Estados Unidos, lo cual provoco un cambio en el uso de suelo y la perdida de

vegetación original alterando los ecosistemas existentes y por ende la biodiversidad de la zona.

La información relacionada con la fauna silvestre que presentaremos en este capítulo es el producto de trabajo de campo, complementado con entrevistas a trabajadores del área y a la revisión bibliográfica de trabajos realizados anteriormente entre los que se encuentra: EsIA Categoría III titulado Proyecto de Ampliación del Canal-Tercer Juego de Esclusas (URS Holding 2007) y Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Construcción de un Puente sobre el Canal en el Sector Atlántico (URS Holdings, Inc. 2011), Informe de Rescate y Reubicación de fauna silvestre del Proyecto Adecuación de la Berma y Rehabilitación de la Carretera del Oeste de las Esclusas de Gatún (2018) y Ecological Survey of US Department of Defense Lands in Panama. Phase 4. (1995 &1997).

A continuación, se presenta información relacionada con la fauna terrestre, necesaria para conocer su estado actual en el área de influencia directa del proyecto, como la diversidad y abundancia de especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), y la identificación de aquellas especies consideradas por la bibliografía como endémicas, claves o amenazadas según MiAmbiente, UICN y CITES.

a. Hábitat Terrestre

El hábitat es considerado espacio en el cual una población biológica puede residir y reproducirse, de manera tal que asegure perpetuar su presencia en el ecosistema. Para este estudio pudimos identificar los siguientes hábitats: bosque secundario maduro, bosques secundarios intermedios, bosque de manglar, bosque de manglar con vegetación asociada y vegetación herbácea. Estos hábitats se mantienen muy similar en cuanto a su composición florística y faunística a lo largo del área de influencia directa del proyecto; razón por lo cual realizaremos la descripción de la fauna asociada para cada tipo de cobertura boscosa indistintamente a que punto de muestreo se trate.

Cuadro 7.15. Puntos de muestreo por hábitat.

Puntos de Muestreo	Hábitat muestreado	Coordenadas UTM WGS84	
		E	N
1	Bosque maduro	615347	1029068
2	Bosque de manglar	614865	1030660
3	Bosque maduro	614979	1030828
Puente 1*	Bosque de manglar	615145	1032897
Puente 2*	Bosque de manglar	615180	1033220
4	Bosque de manglar con vegetación asociada	615720	1034233
5	Bosque maduro	614945	1034683
6	Vegetación herbácea	614882	1034982
7	Bosque maduro	614269	1034808
Puente 3*	Bosque maduro	613762	1034883
8	Bosque intermedio	612731	1033967
Puente 4*	Bosque intermedio	610416	1031099
Puente 5*	Bosque maduro	610055	1030389
9	Bosque intermedio	609950	1030285

***Definición:** Puente 1: Puente San Lorenzo 1, Puente 2: Puente San Lorenzo 2, Puente 3: Puente sobre Río Arenal. Puente 4: Puente sobre el Río Lajita, Puente 5: Puente sobre el Río Buena Vista.

Fuente: trabajo de campo del especialista en fauna silvestre José Rincón.

Foto 7.9. Vista de la búsqueda generalizada de presencia de fauna (animales, huellas, heces, rastros, marcas).



Fuente: trabajo de campo del especialista en fauna silvestre José Rincón.

b. Riqueza de Especies

Como resultado del muestreo de campo en los diferentes hábitats, entrevistas y revisión bibliográfica se registró un total de 117 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 65 familias y 24 órdenes (cuadro 7.16). El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 50 especies (42.7 %), como es de esperarse el orden Passeriformes agrupo la mayor diversidad en cuanto a familias (8) y especies (18 sp). Les siguen a las aves en número de especies, el grupo de los mamíferos con 25 especies (21.4 %), distribuidas en 18 familias y ocho (8) ordenes. Dentro de este grupo taxonómico, el orden Rodentia es el más representativo con cinco (5) familias y seis (6) especies, seguido por el orden Carnívora con tres familias (3) y cuatro (4) especies.

La herpetofauna estuvo representada por 42 especies, 22 corresponden a reptiles, distribuidos en 11 familias y dos órdenes; el grupo de los anfibios registraron 20 especies distribuidos en 11 familias y dos órdenes.

Cuadro 7.16. Riqueza de Especies de Fauna Determinada en el Área de Influencia Directa del Proyecto.

Grupos	Orden	Familia	Especie	% de Especies
Mamíferos	8	19	25	21.4
Aves	12	24	50	42.7
Reptiles	2	11	22	18.8
Anfibios	2	11	20	17.2
Total	24	65	117	100.00

Fuente: Análisis de datos del especialista en fauna silvestre José Rincón.

Es importante resaltar que la alta diversidad de fauna terrestre, en especial del grupo de aves, se debe a que el área al ser considerada como área protegida, es una zona de refugio para las especies, por su baja afectación de tipo antrópica.

- **Mamíferos**

Los muestreos realizados a lo largo del área de influencia directa del proyecto, en los diferentes hábitats registrados dio como resultado el registro de 25 especies de mamíferos silvestres, contenidos en 18 familias y ocho (9) órdenes. De este grupo taxonómico, el orden Rodentia registra cinco (5) familias y cinco (5) especies; seguido del orden Carnívora que registrar tres familias (3) y seis (6) especies.

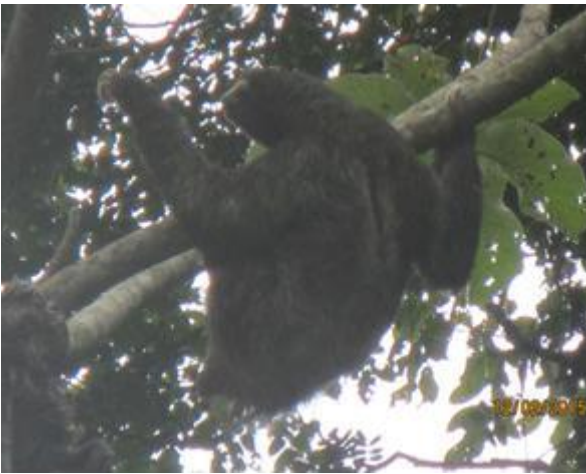
Entre las especies de mamíferos reportadas para el área del proyecto, están el armadillo nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), el perezoso de dos garras (*Choloepus hoffmanni*) y la zorra común (*Didelphis marsupialis*) especies éstas que acostumbran a encontrarse en bosque secundario y áreas intervenidas (Reid 1997). También fueron reportadas otras especies de la orden carnívora como el gato cutarra (*Eira barbara*) y el gato solo (*Nasua narica*). Otras especies registradas en el área de influencia directa del proyecto, la rata semi espinosa *Proechimys semispinosus*, especie son comunes en herbazales, rastrojos y claros de bosque secundario (Handley 1966, Méndez 1993, Reid 1997), como los existentes en el área del proyecto.

Dentro del grupo considerados como mamíferos grandes se registra la presencia del venado colorado (*Mazama americana*), especie asociada a bosques secundarios maduros e intermedios; igualmente se pudo registrar en el área de influencia directa tropas de mono aullador (*Alouatta palliata*), especie asociada hábitat como los bosques secundarios intermedios y en muchas ocasiones en esta zona se observan en los árboles a la orilla de la carretera: igualmente se registra el mono araña negro (*Ateles fusciceps*), especies que se registra en bosques de tierras bajas del atlántico del canal de Panamá hasta Ecuador.

Tenemos que señalar que el mayor número de especies de mamíferos se registró en el bosque secundario maduro (19 spp.), luego, en el bosque secundario intermedio (11 spp.).

Foto 7.10. Evidencias de mamíferos observados.

	
Mono aullador (<i>Alouata palliata</i>)	Mono araña (<i>Ateles fusciceps</i>)

	
Perezoso de dos garras (<i>Choloepus hoffmanni</i>)	Perezoso de tres garras (<i>Bradypus variegatus</i>)

Fuente: fotografías tomadas en el área del proyecto por Jorge Faisal Mosquera y José Rincón

Cuadro 7.17. Lista de Mamíferos total registrados en el área de estudio.

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Sitio de muestreo	Categoría de Conservación
O. DIDELPHIMORPHIA					
Didelphidae					
<i>Didelphis marsupiales</i>	Zorra común	B, E	BSM, BSI	P3, P5, P4	-
<i>Caluromys derbianus</i>	Zorra lanuda	B	BSM	P3, P5	-
<i>Phyllander opossum</i>	Zorra cuatro ojos	B, E	BSM	P3, P5	-
O. PILOSA					
Myrmecophagidae					

<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero	B, E	BSM, VH	P3, P5, P6	-
Bradypodidae					
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres garras	B, O	BSI, BM	P4, P1, P2	-
Megalonychidae					
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos	B, O	BSI	P4	-
O. CINGULATA					
Dasypodidae					
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	E, R	BSM, BSI	P3, P5, P4	-
O. PRIMATES					
Atelidae					
<i>Ateles fusciceps</i>	Mono araña	O, B	BSM	P3, P5	CR _{PMA} , VU UICN, All
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador	B, O, E	BSM, BSI, BM, VMVA	P3, P5, P4, P1, P2	VU _{PMA} , AI
Cebidae					
<i>Cebus capucinus</i>	Mono cariblanco	B, O	BSM, BSI, BM	P3, P5, P4, P1, P2	EN _{PMA} , All
Aotidae					
<i>Aotus zonalis</i>	Mono nocturno	B	BSM	P3, P5	VU _{PMA} , All
O. RODENTIA					
Sciuridae					
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla colorada	B, O	BSM, BSI, VMVA	P3, P5, P4	-
Echimyidae					
<i>Proechimys semispinosus</i>	Mocange	B	BSM	P3, P5	-
Dasyproctidae					
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	B, O, E	BSM, BSI, BM	P3, P5, P4, P1, P2	-
Cuniculidae					
<i>Cuniculus paca</i>	Conejo pintado	B, E	BSM	P3, P5	VU _{PAM} , All
Erethizontidae					
<i>Coendou rothschildi</i>	Puerco espín	B, E	BSM	P3, P5	VU _{PAM}
O. LAGOMORPHA					
Leporidae					
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo muleto	B, E	BSI, VH	P4	-
O. CARNIVORA					

Procyonidae					
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	B, R	BSI, BM, VMVA	P4, P1, P2,	-
<i>Nasua narica</i>	Gato solo	B, O	BSM, BSI, VH	P3, P5, P4	-
<i>Potos flavus</i>	Cusumbi	B, E	BSM	P3, P5	-
Mustelidae					
<i>Eira barbara</i>	Gato cutarra	B	BSM, BM	P3, P5, P1, P2	-
Felidae					
<i>Puma yaguarondi</i>	Tigrillo congo	B, E	BSM, BM	P3, P5, P1, P2	VU _{PMA} , AI
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	B, E	BSM	P3, P5	VU _{PMA} , AI
O. ARTIODACTYLA					
Tayassuidae					
<i>Pecari tajacu</i>	Saíno	B, R	BSM, BSI	P3, P5, P4	VU _{PMA} , AI
Cervidae					
<i>Mazama americana</i>	Venado corzo	B, E, R	BSM	P3, P5	VU _{PMA}

Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón. **TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** BSI= Bosque secundario Intermedio; BSM= Bosque secundario Maduro; BSJ= bosque secundario joven. **IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016):** DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. **CITES (2012):** Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICAS:** PA= Panamá. Arreglo taxonómico según Wilson & Reeder (2005).

• Aves

Mediante los diversos métodos de registro empleados, se detectó para el grupo de las aves un total de 50 especies, 24 familias y 12 órdenes, siendo el orden Passeriformes el que agrupo la mayor cantidad de familias con 8 y 18 especies. La familia Thamnophilidae contabilizó la mayor cantidad de especies por familia, con cuatro (4) especies. Las especies registradas para estas familias corresponden a especies que se encuentran en bosques maduros e intermedios como el batara (*Thamnophilus doliatus*) y Hormiguero dorsicastaño (*Myrmeciza exsul*). Por otra parte, se registran otras especies como la chachalaca (*Ortalis cinereiceps*), el tinamú grande (*Tinamus major*), la paloma tortolita (*Columbina talpacoti*) y la paloma rabiblanca (*Leptotila*

verreauxi), las cuales son muy común en los hábitats boscosos y semiabiertas. (Ridgely y Gwynne 1993).

Las aves resultaron ser el grupo con mayor número de especies debido a ciertas características ecológicas, como son su amplio rango de adaptación a hábitat y de gremios alimentarios. De acuerdo con la descripción de hábitos y costumbres documentada para las aves de Panamá por Ridgely y Gwynne (1993), gran parte de las especies encontradas en el área de estudio presentan una preferencia de hábitat por el tipo de bosque secundario maduro (33 spp), seguido del secundario intermedio (30 spp) y luego del bosque de manglar, con 13 especies.

Fueron encontradas durante los muestreos especies con diferentes hábitos alimenticios frugívoros y granívoros como las palomas (Columbidae), nectarívoras como los colibríes (Trochilidae), insectívoras (Picidae), carnívoras (Accipitridae) y carroñeras (Cathartidae). Entre otras especies registradas se pueden mencionar la garza grande (*Ardea alba*), el gavilán pollero (*Buteo magnirostri*), el gavilán cangrejero (*Buteogallus anthracinus*) el colibrí jacobino (*Florisuga mellivora*), cuco ardilla (*Piaya cayana*), el perico barbinaranja (*Brotogetis jugularis*), el perico moño rojo (*Amazona autumnalis*), el soto rey común (*Troglodytes aedon*) y el caracará (*Milvago chimachima*), el tucán pico iris (*Ramphastos sulfuratus*) entre otras.

Foto 7.11. Evidencia de aves observadas.

	
Loro moño rojo (<i>Amazona autumnalis</i>)	Perico barbinaranja (<i>Brotogetis jugularis</i>)

	
Gavilán cangrejero (<i>Buteogallus anthracinus</i>)	Caracará amarillo (<i>Milvago chimachima</i>)

Fuente: Fotografías tomadas en el área del proyecto por Jorge Faisal Mosquera y José Rincón.

Con relación a las especies migratorias, durante nuestro trabajo de campo no se registraron especies migratorias.

Cuadro 7.18. Listado de aves total registradas en el área del proyecto.

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Sitio de Muestreo	Categoría de Conservación
O. TINAMIFORMES					
Tinamidae					
<i>Tinamus major</i>	Tinamu grande	B, E	BSM	P3, P5	VU _{PMA}
O. GALLIFORMES					
Cracidae					
<i>Ortalis cinereiceps</i>	Chachalaca	B	BSM	P3, P5	-
O. PELEANIFORME					
Ardeidae					
<i>Ardea herodias</i>	Garza azul mayor	B, O	BM, VMVA	P1, P2	-
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	B, O	BM, VMVA	P1, P2	-
Cathartidae					
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo	O	BSI, VMVA, BM	P4, P1, P2	-
O. ACCIPITRIFORME					
Accipitridae					
<i>Leucopternis plumbea</i>	Gavilán plumizo	B, O	BSI	P4	-
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán rabricorto	B, O	BSI, VH	P4	VU _{PMA} , All
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán pollero	B	BSI, BSM	P4, P3, P5	VU _{PMA} , All

<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán cangrejero	O	BSI, VH, BM	P4, P1, P2	VU _{PMA} , All
Falconidae					
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara amarillo	O	BSI, BM, VMVA	P4, P1, P2	All
O. CORACIIFORME					
Alcedinidae					
<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador chico	O	BSM, BM, VMVA	P3, P5, P1, P2	-
Momotidae					
<i>Baryphthengus martii</i>	Momoto	B, O	BSM, BSI	P3, P5, P4	-
O. COLUMBIFORMES					
Columbidae					
<i>Patagioenas nigristrois</i>	Paloma piqui corta	B	BSM, BSI	P3, P5, P4	-
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma titibu	O	BSM, BSI, VMVA	P3, P5, P4	-
<i>Columba cayannensis</i>	Torcaza común	B, O	BSM, BSI	P3, P5, P4	-
O. PSITTACIFORMES					
Psittacidae					
<i>Brothergyris jugularis</i>	Perico barbinaranja	B, O	BSI, BM	P4, P1, P2	VU _{PMA} , All
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro moña rojo	B, O	BSI, BM, VMVA	P4, P1, P2	VU _{PMA} , All
O. CUCULIFORMES					
Cuculidae					
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	O	BSM, BSI	P3, P5, P4	-
O. APODIFORMES					
Trochilidae					
<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí	B	BSM, BSI, BM	P3, P5, P4, P1, P2	VU _{PMA} , All
<i>Phaethornis longirostris</i>	Ermitaño	B, O	BSM	P3, P5	VU _{PMA} , All
<i>Phaethornis superciliosus</i>	Ermitaño colilargo	B	BSM	P3, P5	All
<i>Phaethornis longuemareus</i>	Ermitaño chico	B	BSM	P3, P5	All
<i>Glaucis hirsutus</i>	Colibrí	B	BSM, BSI	P3, P5, P4	VU _{PMA} , All
<i>Threnetes ruckeri</i>	Colibrí	B	BSM	P3, P5	VU _{PMA} , All
<i>Amazilia amabilis</i>	Colibri	B	BSM	P3, P5	VU _{PMA} , All
<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí	B	BSM, BSI	P3, P5, P4	VU _{PMA} , All
O. TROGONIFORMES					
Trogonidae					
<i>Trogon massena</i>	Trogon grande	B, O	BSM	P3, P5	-

<i>Trogon violaceus</i>	Trogon	B	BSM	P3, P5	-
O. PICIFORMES					
Bucconidae					
<i>Malacoptila panamensis</i>	Buco barbon	O	BSM, BSI	P3, P5, P4	-
Ramphastidae					
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico iris	O, B	BSM, BSI, BM	P3, P5, P4, P1, P2	VU _{PMA} , All
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Pichilingo	O	BSM	P3, P5,	-
Picidae					
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero	O	BSI, BM, VMVA	P4, P1, P2	-
O. PASSERIFORMES					
Thamnophilidae					
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batara	O, B	BSM, VH	P3, P5	-
<i>Cercomacra tyrannina</i>	Hormiguero tirano	O	BSM, BSI	P3, P5, P4	-
<i>Myrmeciza exsul</i>	Hormiguero dorsicastaño	O, B	BSM, BSI	P3, P5, P4	-
<i>Gymnopathys leucaspis</i>	Hormiguero bicolor	O, B	BSM	P3, P5	-
Furnariidae					
<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	Trepa tronco	B, O	BM, VMVA	P1, P2	-
Tyrannidae					
<i>Mionectes olivaceus</i>	Mosquero olivaceo	O	BSI, VH	P4	-
<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquero aceitunado	O	BSI	P4	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	O	BSI, VH, VMVA	P4	-
Pipridae					
<i>Manacus vitellinus</i>	Managuin cabeciamarillo	B, O	BSM	P3, P5	-
<i>Certhropsipra mentalis</i>	Managuin cabecirojo	O	BSM, BSI	P3, P5, P4	-
Troglodytidae					
<i>Microcerculus marginatus</i>	Ruiseñor norteño	O	BSM, VH	P3, P5	-
<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común	O	BSI	P4	-
<i>Pheugopedius fasciatoventris</i>	Soterrey ventrinegro	O	BSM, BSI, VH	P3, P5, P4	-
<i>Henicorhina leucosticta</i>	Sotorey	B, O	BSM, BSI	P3, P5, P4	-
Incertae sedis					

<i>Coereba flaveola</i>	Reinita	B, O	BSI	P4	-
Thraupidae					
<i>Tachyphonus delatrii</i>	Tangara	B, O	BSM, BM	P3, P5, P1, P2	-
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Sangre de toro	B, O	BSI, VH, BM	P4, P1, P2	-
Fringillidae					
<i>Euphonia luteicapilla</i>	Eufonia coroni amarilla	B, O	BSI, BSM	P4, P3, P5	

Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores.

HÁBITAT: BSJ= bosque secundario joven; BSI= bosque secundario intermedio; P= Plantación forestal, G= pastizal. **IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016):** DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. **CITES (2012):** Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICA / MIGRATORIA:** PA= Panamá; M = Migratoria, ave de paso por Panamá. Arreglo taxonómico según American Ornithologists (AOU).

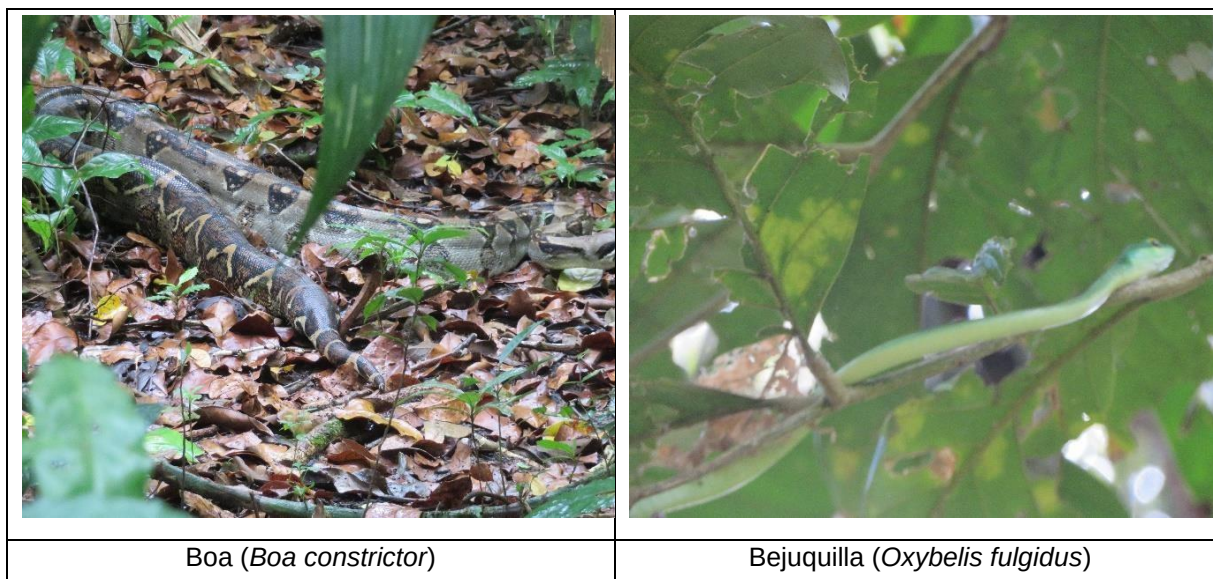
• Reptiles

La riqueza de especies para el grupo de los reptiles estuvo dada en 22 especies comprendidas en 11 familias y dos (2) órdenes. La familia Teiidae y Polychrotidae presento dentro del suborden sauria el mayor número de especies con tres (3 sp) cada una y dentro del suborden serpentes, la familia Colubridae registró el mayor número de especies con seis (6 sp). Entre las especies de reptiles registradas podemos mencionar la tortuga jicotea (*Trachemys scripta*), la lagartija *Anolis limifrons*, *Anolis capito*, la iguana verde (*Iguana iguana*), la iguana negra (*Ctenosaura similis*) y el meracho (*Basiliscus basiliscus*), entre otras. Dentro del grupo de las serpientes se tiene registrada para el área del proyecto especies como la boa común (*Boa constrictor*), la bejuquilla chocolate (*Oxybelis aeneus*), la cazadora (*Spilotes pullatus*) y la serpiente venenosa equis (*Bothrops asper*).

El mayor número de especies reportadas se registró en el bosque secundario maduro (15 spp.) y el bosque secundario intermedio (11 spp); el menor número de especies lo registramos en el bosque de manglar con cuatro especies (4 spp). Es importante

mencionar que se registra en el área de estudio la presencia del babillo (*Caimán crocodilus*).

Foto 7.12. Reptiles captados en el área



Fuente: Fotografías tomadas en el área del proyecto por José Rincón.

Cuadro 7.19. Lista de reptiles total del área de estudio.

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Sitio de muestreo	Categoría de Conservación
Orden Crocodilia					
Alligatoridae					
<i>Caiman crocodilus</i>	Babillo	B, E	BSM, BSI, BM	P3, P5, P4, P1, P2	VU _{PMA} , All
Orden Squamata					
Sub Orden Sauria					
Corytophanidae					
<i>Basiliscus</i>	Meracho	B, O	BSM, BSI	P3, P5, P4	LC _{UICN}
Iguanidae					
<i>Iguana</i>	Iguana verde	B, E, R	BSM, BSI	P3, P5, P4	LC _{UICN} , All
<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana negra	B, O	BM, VMVA	P1, P2	
Gymnophthalmidae					
<i>Leposoma rugiceps</i>	Lagartija terrestre	B	BSM, BSI, VH	P3, P5, P4	—
Sphaerodactylidae					
<i>Gonatodes albogularis</i>	Limpia casa	B, O	BSI, VMVA	P4	LC _{UICN}

Teiidae					
<i>Ameiva festiva</i>	Borriguero	O	BSI, VH, VMVA	P4	LC _{UICN}
<i>Ameiva leptophrys</i>	Borriguero	B, O	BSI, VH, VMVA	P4	LC _{UICN}
<i>Ameiva cuadrilineata</i>	Borriguero	B, O	BSI, VH, VMVA	P4	—
Polychrotidae					
<i>Anolis limifrons</i>	Lagartija	B	BSM, BSI, VH	P3, P5, P4	—
<i>Anolis apletophallus</i>	Lagartija	B, O	BSM, BSI	P3, P5, P4	LC _{UICN}
<i>Anolis auratus</i>	Lagartija	B	BSM	P3, P5	—
Sub Ordena serpentes					
Boidae					
<i>Boa constrictor</i>	Boa común	B, E	BSM, BM, VMVA, VH	P3, P5, P1, P2	VU _{UICN} ; All, VU _{PMA}
Colubridae					
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Bejuquilla	B, O	BSM, BSI	P3, P5, P4	LC _{UICN}
<i>Leptodeira annulata</i>	Culebra ojo de gato	B	BSI	P4	—
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla chocolate	B, O	BSM, BSI, VH	P3, P5, P4	LC _{UICN}
<i>Oxybelis fulgidus</i>	Bejuquilla verde	O	BSM, VH	P3, P5	
<i>Spilotes pullatus</i>	Cazadora	B	BSI	P4	LC _{UICN}
<i>Mastigodryas melanolomus</i>	Cazadora	B	BSM	P3, P5	—
Viperidae					
<i>Bothrops asper</i>	Equis	B, E	BSM, BSI	P3, P5, P4	LC _{UICN}
<i>Lachesis stenophrys</i>	Verrugosa	B	BSM	P3, P5	—
Orden Testudines					
Emydidae					
<i>Trachemys scripta</i>	Jicotea	B, O	BM, BSM	P1, P2, P3, P5	—

Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** BSI= Bosque secundario Intermedio; BSM= Bosque secundario Maduro; BSJ= bosque secundario joven. **IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016):** DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En

Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. **CITES (2012)**: Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICAS**: PA= Panamá. Arreglo taxonómico del consultor según Köhler (2008 y 2011)

- **Anfibios**

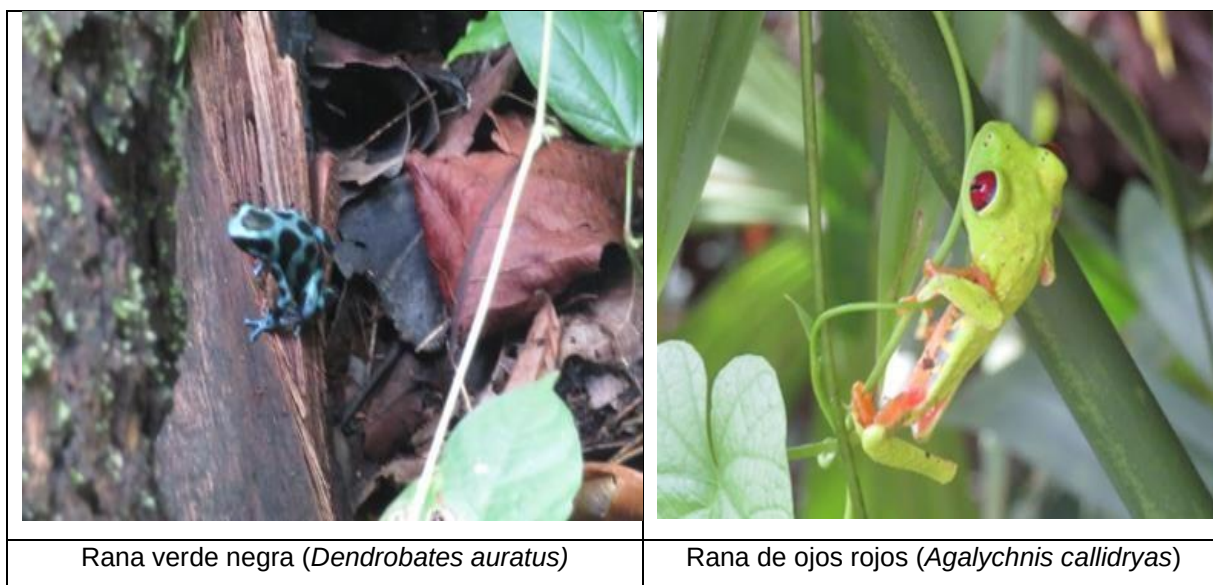
La diversidad de anfibios registrada durante el muestreo correspondió a veinte (20) especies de anfibios, distribuidas en once (11) familias y dos (2) órdenes; siendo la familia Hylidae la dominante con cinco (5) especies; le sigue en número de especies la familia Bufonidae y Leptodactylidae con tres (3) especies cada una.

Entre las especies registradas podemos mencionar la rana de bosque (*Rhinella alata*), el sapo de hojarasca (*Rhaebo haematiticus*), el sapo común (*Rhinella marina*) y la tungara (*Engystomops pustulosus*) especies características de bosques secundarios asociada a cuerpos de agua los cuales están presentes en el área de estudio. Es importante señalar que dentro del bosque secundario maduro se reportan cinco especies de ranas arbóreas características de este tipo de vegetación dentro de este grupo se registran las ranas arbóreas *Dendropsophus microcephalus*, *Dendropsophus microcephalus* y *Scynax boulengeri* por mencionar algunas; igualmente es importante señalar que se registran dos especie indicadora de calidad de los ecosistemas como lo es la rana de cristal (*Hyalinobatrachium fleischmannii*) y la salamandra (*Oedipina parvipes*).

El mayor número de especies se registró en el bosque secundario maduro (17 spp.), seguidos del bosque secundario intermedio (10 spp.), el menor número de especies se registraron en el bosque de manglar con 2 especies. Para los demás tipos de vegetación el número de especies registrados se encuentra por debajo de las 10 especies.

La presencia de un mayor número de especies de anfibios en el bosque secundario maduro e intermedio puede deberse a que se encuentra asociado a cuerpos de agua lo cual es beneficioso para este grupo taxonómico.

Foto 7.13. Evidencias de anfibios observados



Fuente: Fotografías tomadas en el área del proyecto por José Rincón.

Cuadro 7.20. Lista de anfibios total del área de estudio.

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Sitio de muestreo	Categoría de Conservación
O. Anura					
Bufonidae					
<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	B, O	BSM, VH	P3, P5	LC
<i>Rhinella allata</i>	Sapito de bosque	B	BSM, BSI	P3, P5, P4	LC
<i>Rhaebo haematiticus</i>	Rana de hojarasca	B, O	BSM, BSI	P3, P5, P4	—
Craugatoridae					
<i>Craugastor fitzingeri</i>	Rana de lluvia	B, O	BSM, BSI	P3, P5, P4	LC
Centrolenidae					
<i>Hyalinobatrachium fleischmannii</i>	Rana cristal	B	BSM	P3, P5	LC
Eleutherodactylidae					
<i>Diasporus diastema</i>	Rana campanita	B	BSM, BSI, VH	P3, P5, P4	LC
<i>Diasporus quidditus</i>	Rana campanita	B	BSM, VH	P3, P5	LC
Leiuperidae					
<i>Engystomops pustulosus</i>		O	VH, BM	P1, P2	LC
Hylidae					
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana arbórea	B, E	BM, BSM, BSI	P1, P2, P3, P5, P4	LC
<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Rana arbórea	B, E	BSM, BSI	P3, P5, P4	LC

<i>Scynax boulengeri</i>	Rana arbórea	B, O	BSM, BSI	P3, P5, P4	LC
<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana de ojos rojos	B, E	BSM	P3, P5	LC
<i>Hypsiboas rosenbergi</i>	Rana	B	BSM, BSI	P3, P5, P4	LC
Leptodactylidae					
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana	B	VMVA, VH	—	LC
<i>Leptodactylus savagei</i>	Rana	B	VMVA, VH	—	LC
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana	B	VMVA, BSM	P3, P5	LC
Dendrobatidae					
<i>Dendrobates auratus</i>	Rana verdinegra	B, E, O	BSM, BSI	P3, P5, P4	VU _{PAM} , All
Aromobatidae					
<i>Allobates talamancae</i>	Rana saltarina	B	BSM, BSI	P3, P5, P4	LC
Ranidae					
<i>Lithobates warszewitschii</i>	Rana verdadera	B	BSM, VMVA	P3, P5	—
O. Caudata					
Plethodontidae					
<i>Oedipina parvipes</i>	Salamandra	B	BSM	P3, P5	EB

Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

Nomenclatura: TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. HÁBITAT: BSM= bosque secundario maduro; BSI= bosque secundario intermedio; BM= bosque de manglar; VH= vegetación herbácea; VMVA= bosque de manglar con vegetación asociada. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (**Resolución N° DM-0657-2016**): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICAS: PA= Panamá. EB= ENDEMICA BINACIONAL. Arreglo taxonómico del consultor según Köhler (2008 y 2011). Sitio de muestreo= Puente 1= P1; Puente 2= P2; Puente 3= P3; Puente 4= P4; Puente 5= P5.

c. Hábitat con Mayor Riqueza de Especies

Los resultados anteriormente descritos son agrupados con el fin de mostrar la distribución de las especies en los diferentes hábitats identificados en el área de influencia directa del proyecto (cuadro siguiente). En base a este análisis se observa que, entre los diferentes estados de sucesión del bosque secundario, se observa que el bosque secundario maduro (84 spp) y bosque secundario intermedio (65 spp), registran el mayor número de especies lo cual se relaciona con la mayor oferta de

refugios, alimentos y espacios de dispersión que ofrecen estos ambientes boscosos. En cambio, en las demás vegetaciones el número de especies registradas se comportó de forma parecida registrándose 25 especies en el bosque de manglar, 25 en la vegetación herbácea y 23 especies en el bosque de manglar con vegetación asociada.

Es importante mantener los pasos de fauna existentes, los cuales corresponden a las áreas de quebradas y paso debajo de cada puente, al ser áreas abiertas, permiten que la fauna terrestre se desplace de forma fácil y segura. Además, en varios tramos de la vía en sectores con formación de bosque secundario maduro y bosque secundario intermedio, cuyos árboles entrelazan sus ramas sobre la calzada, permite que en especial las especies de ardillas y monos, se desplacen por estas como paso de fauna natural.

Cabe mencionar que, en todos los hábitats el grupo de las aves alcanzó la mayor representatividad, debido a que este grupo ocupa una gran diversidad de nichos ecológicos y hábitos alimenticios. Es interesante que los demás grupos taxonómicos registran el mayor número de especie en el bosque secundario maduro, probablemente debido al estado de conservación que presenta este hábitat.

Cuadro 7.21. Riqueza de especies de fauna reportada para los diferentes tipos de hábitat en el área de influencia directa.

Hábitat Grupo	BSM	BSI	BM	VH	VMVA
Mamíferos	19	11	6	3	3
Aves	33	30	13	8	10
Reptiles	15	14	4	8	6
Anfibios	17	10	2	6	3
Total	84	65	25	25	23

Nomenclatura: BSM = bosque secundario maduro; BSI = bosque secundario intermedio; BM= bosque de manglar; VH= vegetación herbácea; VMVA= bosque de manglar con vegetación asociada.

Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

d. Hábitat Crítico

Los hábitats críticos son remanentes de ecosistemas naturales que se han mantenido luego de una transformación ecológica, producto principalmente de actividades antrópicas. Para el caso del área de influencia directa del proyecto, el bosque secundario maduro e intermedio se encuentra ligado a fuentes de agua que a pesar de presentar perturbaciones provee un hábitat que aún mantiene especies importantes para la conservación como es el caso del mono araña (*Ateles fusciceps*) y la rana verdinegra (*Dendrobates auratus*), por mencionar algunos. El mayor número de especies se encuentran en estos tipos de vegetación, por tal motivo es imperante la conservación de los bosques secundarios maduros e intermedios asociados a fuentes hídricas que se encuentran en el alineamiento de la vía a rehabilitar o construir.

Es importante resaltar que, aunque se registra una diversidad baja en el bosque de manglar, este ecosistema es de gran importancia para la conservación de especies asociadas como aves que anidan en esta vegetación.

e. Fauna Acuática

Los ríos y quebradas del Caribe Panameño son cortos y rápidos, e inclusive en algunos casos torrenciosos, que forman una serie de hábitat para distintas especies. Sin embargo, en su parte más baja o desembocaduras a veces influenciados por entrada y salida de las mareas se convierten en ecosistemas de manglares, que funcionan como zonas de refugio y crianzas de larvas y juveniles.

Estos ecosistemas, con fondos arenosos y largas raíces, no solo constituyen una zona de transición, sino que albergan innumerables especies de carácter comercial alimentándose de otras especies.

Dentro del área del proyecto donde se rehabilitará la carretera se trabajarán puentes de accesos; en ellos se describe la fauna acuática como peces e invertebrados (moluscos y crustáceos) presente en cada punto aguas arribas como aguas abajo del área de estudio.

- **Puentes Río San Lorenzo 1 y San Lorenzo 2**

Esta sección se describe cuerpos de aguas o ecosistemas acuáticos más representativos al bosque de manglar. El estudio describe dos secciones del río, uno presenta un lecho arenoso-fangoso, con un cauce aproximado 3 metros para San Lorenzo 1 y otro de 8 metros para San Lorenzo 2; la profundidad promedio es de 0.2 m a 1.25 metros. La vegetación conformada por bosque secundario intervenido con paja canalera en San Lorenzo 1, y un Bosque de Manglar poco intervenido con más de 10 m de alto en San Lorenzo 2, influenciado por el agua de mar con el aumento de la marea (ver Foto).

Foto 7.14. Punto de colecta macroinvertebrados Río San Lorenzo 1 y San Lorenzo 2



1a. Punto de colecta de peces, aguas abajo Río San Lorenzo 1.



1b. Punto de colecta de macroinvertebrados aguas abajo, Río San Lorenzo 2.

Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

- **Río Arenal**

Esta sección del proyecto constituye una franja de bosque maduro poco intervenido de más de 20 m de altura, con rocas de diversos tamaños en el fondo y orillas, la vegetación de arbustos y raíces, así como de árboles o troncos caídos que proporcionan diversos refugios. La profundidad promedio es de 1.30 m y fondo fangoso y mucha materia orgánica vegetal.

Foto 7.15. Punto de colecta macroinvertebrados Río Arenal



2a. Punto de colecta de peces con atarraya, aguas arriba Río Arenal.



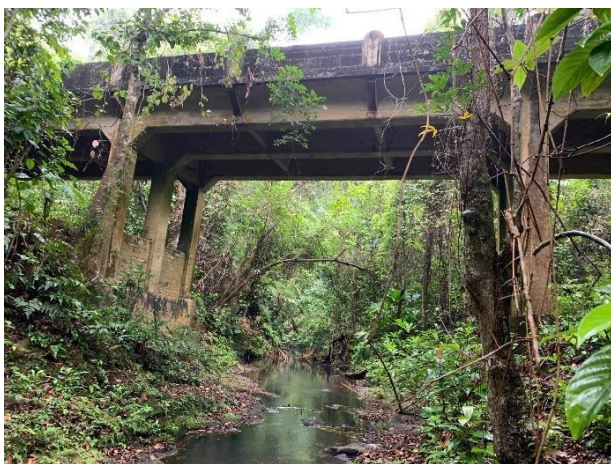
2b. Punto de colecta de macroinvertebradas aguas abajo, Río Arenal.

Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

• Río Las Lajas

Franja del río con múltiples corrientes moderadas y remansos poco profundos, franja de bosque maduro de más de 20 m de alto, fondo rocoso-arenoso, con canto rodado de diversos tamaños, vegetación de musgos y líquenes con hojarascas en las orillas que proporcionan refugio a moluscos y crustáceos.

Foto 7.16. Punto de colecta macroinvertebrados Río Las Lajas



3a. Punto de colecta de Río Las Lajas.



3b. Punto de colecta de peces con atarraya, aguas arriba Río Las Lajas.

Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

- **Río Buena Vista**

Esta sección del río se encuentra influenciado por la entrada y salida de la marea, con una profundidad de 1.20 m de profundidad, 5 m de ancho con fondo arenoso fangoso e inestable. Árboles de alturas 15 m, con arbustos, palmas y árboles diversos.

Foto 7.17. Punto de colecta macroinvertebrados Río Buena Vista



4a. Punto de colecta Río Buena Vista.



4b. Punto de colecta de peces con atarraya aguas arriba, Río Buena Vista.

Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

Se realizó un muestreo en cada uno de los ríos descritos, aguas arriba como aguas abajo de cada puente a rehabilitar en la carretera hacia Fuerte Sherman Distrito de Colón, Provincia de Colón. Los datos de georreferenciación de cada estación se encuentran en el cuadro siguiente. Para localizar los puntos se utilizó un Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés) modelo Garmin GPS map 62.

Cuadro 7.22. Riqueza de especies de fauna reportada para los diferentes tipos de hábitat en el área de influencia directa.

Sitios		Coordenadas UTM, WGS 84	
		E	N
Río San Lorenzo	1	615119	1032894
	2	615177	1033230
Río Arenal		613727	1034878
Río Las Lajas		610434	1031153
Río Buena Vista		610053	1030379

Fuente: José Rincón.

- **Muestreo de peces**

Para la captura de peces se utilizó como arte de pesca; la atarraya de cuatro metros de diámetro y para crustáceos la red de mano, ya que el nivel de agua no permitía el uso de otras artes de pesca (Fotos siguientes). En cada sitio (puentes) se monitoreó una distancia alrededor de 50 metros y el esfuerzo pesquero realizado para cada sitio es de una hora de monitoreo.

Las especies capturadas fueron fotografiadas, medidas e identificadas *in situ* hasta el nivel taxonómico más bajo posibles, Finalmente fueron devueltas a las quebradas. De esta manera, se logró reducir el nivel de afectación a la fauna acuática existente en la zona de estudio.

Foto 7.18. Colecta de peces con atarraya



Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

Los individuos que no se pudieron identificar en el área y aquellos que requerían verificación, se colocaron en bolsas tipo ziploc, debidamente rotuladas (nombre del río, número de estación, coordenadas, fecha y colectores) dentro de una nevera portátil con hielo para estabilizarlos, realizar su registro fotográfico. Y luego se colocan en solución de formol o alcohol para su preservación y posterior identificación en el laboratorio. Para la identificación de las especies se emplearon diferentes libros de clasificación tales como: *The Fishes of the Freshwaters of Panama*², los libros *Peces de las Aguas Continentales de Costa Rica*³, la Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca⁴ y la base de datos electrónica www.fishbase.org⁵.

- **Muestreo de invertebrados**

El muestreo se realizó seleccionando un segmento del río que tuviese un rápido, con piedras en el fondo de 5 cm a 10 cm de diámetro, asentadas sobre piedras de menor tamaño, hojarasca, áreas poco profundas en las orillas de los ríos que presentaran material vegetal como raíces y restos de árboles como troncos muertos.

Luego, se colocó la red de mano tipo D Wildco, con apertura de 305 mm y bolsa de 305 mm de profundidad y malla de 0.5 mm de nylon multifilamento, en la parte del rápido con flujo principal y profundidad entre 10 cm y 40 cm, sujetándola fuertemente contra el fondo. Las piedras más grandes que se encontraban frente a la red se agitaron y limpiaron al igual que las hojarasca para que los invertebrados sean arrastrados por la corriente hacia el fondo de la red (Foto siguiente). Luego de 30 minutos, se retiró la red del agua y se llevó a la orilla, donde se procedió a identificar y fotografiar in situ los especímenes.

² Meek & Hildebrand, 1916. *The Fishes of the Freshwaters of Panama*. Field. Mus. Nat. Hist., Zool. Ser., 10(15): 217-374

³ Bussing, 1998 (2 ed.). *Peces de las Aguas Continentales de Costa Rica*. Editorial de la Universidad de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. vol. 46, supl. 2: 1-468

⁴ Fischer et al., 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-Oriental. Volumen I. Plantas e Invertebrados. Roma 1-646 pp.

⁵ Froese & Pauly, 2013. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, versión (02/2013).

Foto 7.19. Método de captura de invertebrados con la red mano tipo D.



Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

En cada estación se muestrearon rápidos y orillas en dirección río arriba, de tal manera que se tomaron mayor cobertura de los sitios, invirtiendo igual esfuerzo, 30 minutos en cada uno de los puentes.

Posteriormente, fueron clasificados hasta el nivel taxonómico de familia, a través de clave An Introductions to the Aquatic Insect of North America⁶ y los libros Flora y Fauna del Parque Nacional de Coiba⁷ y Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces⁸.

• Resultados

A continuación, se describe la biota acuática de los Puentes Río San Lorenzo 1, San Lorenzo 2, Río Arenal, Las Lajas y Buena Vista. Se registraron un total de 162 individuos agrupados en 75 individuos de peces, (46.3%); 71 individuos de crustáceos el 43.8 % y 16 individuos de moluscos el 9.9 % restante, agrupados en 16 especies. Las especies de peces registradas son, en su mayoría, dulceacuícolas pequeñas. Se

⁶ Merritt & Cummins, 1996 (3 ed.). An Introduction to the Aquatic Insects of North América. Third Edition. E. U. Edition Kendall/Hunt Publishing Company, 682 p.

⁷ Castroviejo, 1997. Flora y Fauna del Parque Nacional de Coiba. (Panamá). Inventario preliminar. Agencia española de Cooperación Internacional (AECI). Madrid.

⁸ Needham & Needham, 1978. Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces. Editorial REVERTÈ, S.A. España. 130 p.

registraron algunas especies de peces periferales (pueden tolerar cambios de salinidad) que suben río arriba para establecerse en busca de alimento, refugio o crecer hasta alcanzar tallas que les permitan incursionar aguas abajo. Y peces marinos que se refugian o alimentan de otros peces menores. A continuación, se listan los resultados del muestreo y fotografías de algunos de los especímenes colectados.

Cuadro 7.23. Listado de Peces, Crustáceos y Moluscos para la rehabilitación de la carretera Fuerte Sherman, Provincia de Colón.

Especies	Nombre común	Río San Lorenzo		Río Arenal	Río Las Lajas	Río Buena Vista
		1	2			
<i>Andinocara coerolecpuntatus</i>	Chogorro				4	
<i>Astyanax aeneus</i>	Sardina	2			15	
<i>Poecilia gilli</i>	Parivivo	7			2	
<i>Gambusia nicaraguensis</i>	Parivivo	3			12	
<i>Eugerre awlae*</i>	Mojarra					3
<i>Pomadasys croco*</i>	Ronco		1			3
<i>Lutjanus analis*</i>	Pargito		2			1
<i>Caranx latus*</i>	Jureilto		2			2
<i>Centropomus nigrescens*</i>	Robalo					1
<i>Dormitator latifrons</i>	Guapote			3	2	
<i>Eleotris pisonis</i>	Guabina			6	3	
<i>Goniopsis cruentata</i>	Cangrejo de manglar		7	10	0	5
<i>Litopenaeus sp*</i>	Camarón blanco			16		
<i>Macrobrachium carcinus*</i>	Camarón rayado	2		11	6	
<i>Potimirin glabra</i>	Camarón Pulga	5			9	
<i>Melanoides tuberculata</i>	Caracol	3			13	
TOTAL	16	22	12	46	66	15

*Especies señaladas como de consumo humano.

Fuente: José Rincón

Dentro de las especies más abundantes se encuentra el cangrejo de manglar *Goniopsis cruentata* con 22 individuos, luego el camarón de río rayado *Macrobrachium carcinus* con 19 individuos, seguido por la sardina *Astyanax aeneus*, con 17 individuos

y finalmente el camarón blanco *Lithopenaeus*. con 16 individuos junto con el caracol *Melanoides tuberculata* (ver Anexo).

Las especies marinas presentes de las cuales se reportan siete (7) especies, cinco son peces y dos son crustáceos son poco frecuente ya que entran y salen con las mareas a refugiarse o alimentarse. De estas especies, seis son utilizados para el consumo humano de acuerdo comunicación personal con moradores de otras áreas de costa arriba y costa debajo de la Provincia de Colón.

La presencia de especies marinas se debe a su cercanía con la entrada del Canal de Panamá o Bahía de Limón y la desembocadura de Río Gatún, que actúan como reservorios o zona de desove, desarrollo, cría y refugio de diversas especies.

Foto 7.20. Fotografías especies capturadas





Goniopsis cruentata.



Pomadasys croco



Litopenaeus sp



Macrobrachium carcinus



Gobiomorus dormitor



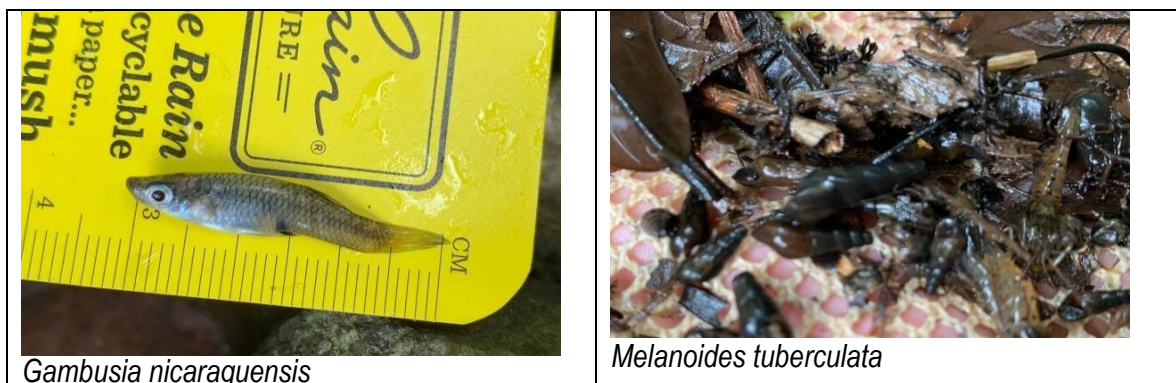
Astyanax aeneus



Andinoacara coeruleopunctatus



Eleotris pisonis



Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

7.2.1 Inventario de especies, amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción.

La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución No. DM-0657-2016 (MIAMBIENTE, 2016), por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas para Panamá. Dicha resolución considera 574 especies de animales silvestres bajo alguna categoría de amenaza, entre mamíferos (60 spp.), aves (342 spp.), reptiles (81 spp.) y anfibios (91 spp.).

Basados en la Resolución No. DM-0657-2016, en el país existen 574 especies consideradas bajo amenaza, de las cuales en nuestro trabajo se reportaron 31 especies, lo que representa el 5.4 %. Estas especies estuvieron distribuidas todos los grupos taxonómicos reptiles, anfibios, mamíferos y aves.

- **Especies indicadoras en fauna acuática**

Las especies registradas son especies características de los cuerpos de agua, propias de las secciones que se han muestreados.

- **Especies Endémicas**

Durante los muestreos realizados para este EIA, se tiene registrado lo siguiente:

Fauna terrestre: se tiene registrado una especie considerada endémica en este caso endémica binacional, es la salamandra *Oedipina parvipes*, registrada para Panamá y Colombia.

Fauna acuática: Entre las especies registradas ninguna se encuentra protegida por legislación nacional (EPL), Apéndices de CITES ni reportada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

- **Especies Amenazadas**

Panamá, al igual que la mayoría de los países del mundo, ha emitido una serie de regulaciones para la protección de la fauna silvestre y se ha convertido en signatario de acuerdos y convenios internacionales. La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución No. DM-0657-2016. Dicha resolución reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones.

Fauna terrestre: Con base al listado de la Resolución No. DM-0657-2016, de las 117 especies reportadas en el área de estudio, se detectaron 26 especies protegidas por alguna categoría de conservación, estando 24 especies consideradas vulnerables (VU), una en peligro crítico (CR) y uno en peligro (EN). De estas especies vulnerables 13 pertenecen al grupo de las aves, entre ellas el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), y tres (3 ssp) al grupo de los colibríes (*Florisuga mellivora*, *Phaethornis longirostris*) y el gavián cangrejero (*Buteogallus anthracinus*); mientras dos pertenecen al grupo de los mamíferos, el mono aullador (*Alouatta palliata*) y el conejo pintado (*Cuniculos paca*). Dentro del grupo de los reptiles se registra la boa (*Boa constrictor*) y en el grupo de los anfibios la rana verdinegra (*Dendrobates auratus*). En el grupo de los mamíferos el mono araña (*Ateles fusciceps*) es considerado en peligro crítico y el mono cara blanca (*Cebus capucinus*) considerada como una especie en peligro.

Por otro lado, en la lista actualizada del Libro Rojo de UICN 2019 de las 117 especies reportadas en este estudio, se encontraron 2 especie registradas como especies vulnerables; el mono araña y la *Boa constrictor*

Otra herramienta internacional para la protección de la fauna silvestre es la Convención para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (www.cites.org). Dicha Convención, se encarga de orientar y regular el comercio internacional de las especies de fauna y flora incluyéndolas, de acuerdo al grado de amenaza en que se encuentren, en tres Apéndices: I, II y III. En el área del proyecto se registraron 23 especies listadas en estos apéndices, de las cuales una (1) especies están en el apéndice III, todas pertenecientes al grupo de los mamíferos; y 20 especies en el apéndice II, repartidas tres (3) en el grupo de los mamíferos, 13 en el grupo de las aves, tres (3) en el grupo de los reptiles y uno (1) en el grupo de los anfibios.

El Cuadro siguiente resume el estado de protección de los vertebrados terrestres presentes en el área directa de influencia del Proyecto.

Cuadro 7.24. Estado de protección de los vertebrados terrestres presentes en el área de influencia del proyecto.

Grupos	Resolución DM-0657-2016*			CITES Apéndices			UICN **		
	VU	CR	EN	I	II	III	VU	DD	LC
Mamíferos	8	1	1	2	3	1	1	-	-
Aves	13	-	-	-	13	-	-	-	-
Reptiles	2	-	-	-	3	-	1	-	-
Anfibios	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Total	24	1	1	2	20	1	2	-	-

*Especies en Peligro de Extinción para Panamá (Resolución DM-0657-2016). VU: vulnerable, CR= peligro crítico; EN: endémica.

IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **2020. VU: vulnerable, DD: datos deficientes, LC: preocupación menor.

**Apéndice CITES; AI, AII, AIII.

Fuente: análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón

7.3 ECOSISTEMAS FRÁGILES.

Ecosistema frágil es aquel en el cual los ambientes son altamente susceptibles al riesgo de que sus poblaciones naturales su diversidad o las condiciones de estabilidad decrezcan peligrosamente o desaparezcan por la introducción de factores ajenos o exógenos. Partiendo de lo expuesto anteriormente, dentro del área de influencia del proyecto, el bosque y las áreas de manglar son considerados como ecosistemas frágiles.

Tomando en cuenta lo anterior, el plan de manejo establece medidas dirigidas a compensar la afectación que el desarrollo de la obra pueda generar sobre la vegetación presente en la huella del proyecto, particularmente sobre los parches de vegetación mejor conservados.

En el hábitat acuático, el río se presenta como el ecosistema más frágil con los remanentes de bosque maduro y bosque de manglar, por otro, lado la obstrucción del cauce puede afectar el libre tránsito de especies para reproducirse o a alimentarse. Por lo que se convierte en el ecosistema más frágil en esta sección.

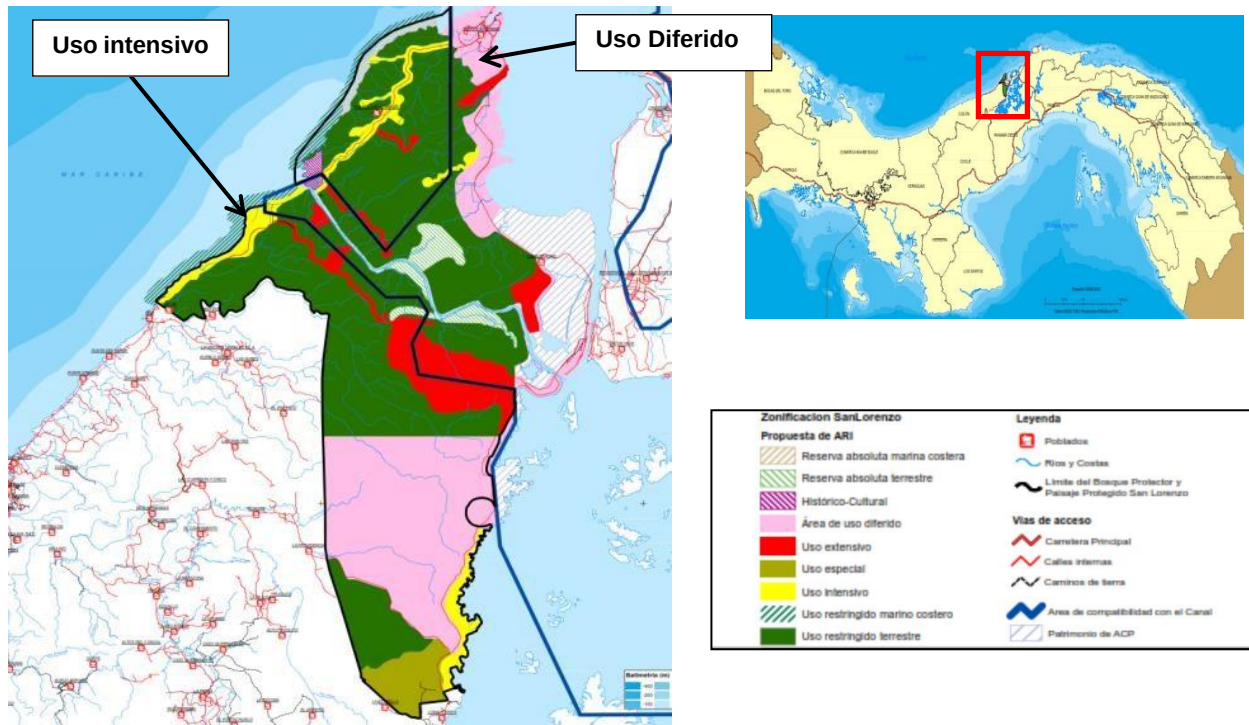
Esto es reforzado por la definición del área como un parque nacional. Sin embargo, es importante mencionar que el proyecto es de rehabilitación de una infraestructura existente y no el establecimiento de un nuevo proyecto.

Como se ha mencionado con anterioridad, el proyecto se encuentra dentro del área protegida, denominada Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo (BPPPSL), el cual posee una extensión de 12,000 hectáreas y forma parte del Corredor Interoceánico de Bosques del Canal de Panamá.

Como área protegida, fue creada en el año 1997 y desde al año 2002 cuenta con una Plan de Manejo aprobado mediante Resolución N° 0022 de 26 de enero de 2004, "Por la cual se aprueba en todas sus partes el documento denominado "Plan de Manejo del Área Protegida San Lorenzo", establecido mediante la Ley N° 21 de 1997, publicado en Gaceta Oficial N° 23,323 de 3 julio de 1997.

El área posee una variedad y diversidad de especies del bosque tropical y el emblemático e histórico Río Chagres, el área representa un 0.16% del territorio nacional y un 2.6% de la Provincia de Colón. Cuenta con sitios de interés histórico-cultural, como el Canal Francés y el Castillo de San Lorenzo El Real de Chagres, este último declarado como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1980.

Figura 7.18. Áreas protegidas cercanas al proyecto.



Fuente: Plan de Manejo BPPPSL.

El área marcada con amarillo corresponde a un área asignada como de uso intensivo y coincide con la ruta de la carretera existente que debe ser rehabilitada y el área de color rosado corresponde a área de Uso Diferido, la cual coincide con el área de operación de la ACP, por donde pasa la carretera existente y se ubican los puentes San Lorenzo 1 y 2.

En anexos al presente documento, se encuentra los planos del área protegida y la ruta del proyecto.

7.3.1 Representatividad de los ecosistemas.

El proyecto se ubica en una zona de manejo especial, donde existen tipos de vegetación en muy buen estado de conservación, distribución y dimensión; adicionalmente, las especies de la flora y fauna identificadas incluyen un gran listado general con especies específicas que son consideradas de manejo especial al estar incluidas en listas de especies en categorías de extinción.

Estos tipos de vegetación reciben muy bajo impacto antrópico actualmente, y eso ha logrado que los ecosistemas sean representativos tanto en la composición de las especies como la estructura de la vegetación, a su vez se ve representado por el Río Gatún, Bahía Limón en la entrada del Canal junto a quebradas adyacentes.

INDICE CONTENIDO CAPÍTULO 8

8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	281
8.1 USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES.....	281
8.2 CARACTERISTICAS DE LA POBLACIÓN, NIVEL CULTURAL Y EDUCATIVO.	282
8.2.1 Índices Demográficos, Sociales y Económicos	284
8.2.1.1. Calidad de Vida.....	290
8.2.3 Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.....	296
8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructuras y actividades económicas.....	297
8.3 PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....	300
8.3.1 Participación Ciudadana.....	300
8.3.2 Base Legal Del Plan de Participación Ciudadana.....	301
8.3.3 Objetivo	301
8.3.4. Metodología.....	302
8.3.4.1. Selección de la Muestra.....	303
8.3.4.2. Mecanismos de Divulgación y Consulta Implementados	303
8.3.5. Resultados del Proceso Participativo.....	304
8.3.5.1. Información Generada de las Encuestas.....	305
8.3.5.2. Entrevista con Actores Claves.....	312
8.3.5.3. Distribución de Notas Informativas	316
8.3.5.4. Identificación y Forma de Resolución de Posibles Conflictos Generados o Potenciados por el Proyecto.	321
8.4 SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS.....	323
8.5 DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE	326
8.5.1 Metodología.....	327
8.5.2 Resultados.....	328
8.5.2.1 Descripción General.....	328
8.5.2.2 Evaluación de los componentes del paisaje	329
8.5.2.3 Potencial estético del paisaje.....	331
8.5.2.4 Análisis de la calidad visual del paisaje	334
8.5.2.5 Análisis de la fragilidad y capacidad de absorción del paisaje.	337

8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Esta sección reúne información complementaria que describe los aspectos generales del contexto socioeconómico del sector urbano, donde se identificaron distintas urbanizaciones colindantes, actores claves para la participación del desarrollo del proyecto. Además, se analizan los indicadores socioeconómico característicos del área de influencia directa del Proyecto, tomando en cuenta la información solicitada por el Ministerio de Ambiente, a través de la lista de contenidos mínimo del Decreto Ejecutivo N°123, del 14 de Agosto de 2009.

8.1 USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES.

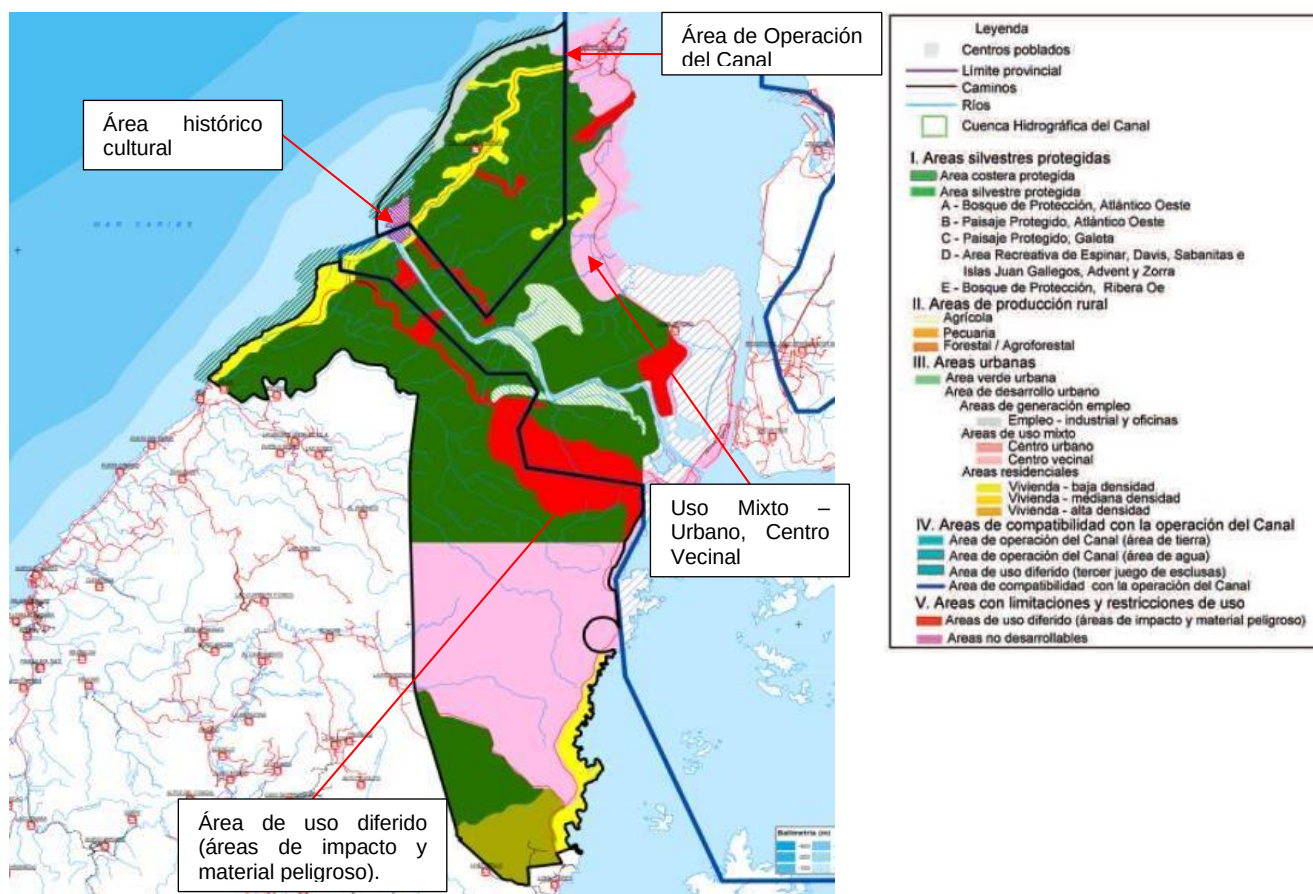
El área en la que se espera desarrollar el proyecto tiene una longitud aproximada de 16.3 kilómetros, el cual abarca la rehabilitación de la carretera hacia el Fuerte San Lorenzo, incluyendo la rehabilitación de Puente San Lorenzo 1 y 2, Puente Las Lajas y Puente Buena Vista, además de la construcción del Puente sobre el Rio Arenal.

La calle existente hacia la Marina de Sherman también será rehabilitada con pavimento asfáltico. Este camino actualmente se encuentra en mal estado, debido al deterioro producto de las fuertes lluvias que se registran en la zona, por lo cual, amerita se desarrolle y mejore la infraestructura vial; con el objeto de permitir a sus visitantes acceder de forma segura a los diversos sitios turísticos dentro del área protegida.

El área en donde se construirá el proyecto es un área protegida denominada Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo (BPPPSL), el cual el 95% de su territorio corresponde a zonas de bosque y el 5% restante corresponde a Otros Usos.

Ver Plano siguiente:

Figura 8.1. Uso de suelo asignado, según Plan de manejo.



Fuente: Plan de Manejo BPPPSL

8.2 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN, NIVEL CULTURAL Y EDUCATIVO.

La ciudad de Colón, capital de la provincia, fue fundada el 27 de febrero de 1852. Limita al norte con el Mar Caribe, al Sur con las provincias de Panamá, al Este con el Distrito de Portobelo y al Oeste con el distrito de Chagres.

Saliendo de la Ciudad de Colón y cruzando por el Tercer Puente sobre el canal de Panamá se ubica el área protegida Bosque Protector y Paisaje protegido San Lorenzo, la cual abarca una superficie aproximada de 12,000 hectáreas y forma parte del Corredor Interoceánico de Bosques del Canal de Panamá. Dentro de esta área es posible observar una gran diversidad de especies de fauna y flora, pertenecientes al

Bosque tropical, concentradas en el 95% del área boscosa, y el 5% restante pertenece a áreas abiertas, las cuales se encuentran dentro de la categoría de Otros Usos.

Cuenta con sitios de interés histórico – cultural, como el Canal Francés y el castillo de San Lorenzo El Real de Chagres, el cual el año 1980 fue declarado por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad.

Respecto a sus características socioeconómicas, dentro del área protegida existen cinco (5) asentamientos, con un total de 30 viviendas aproximadamente (Loma Borracho, Tanque Negro, Loma Flores, El Liberal y nuevo Liberal), y 30 poblados adyacentes, ubicados en el entorno del área protegida, dentro de una franja de 1 km de distancia, los cuales entran dentro de dos (2) distritos y cinco corregimientos.

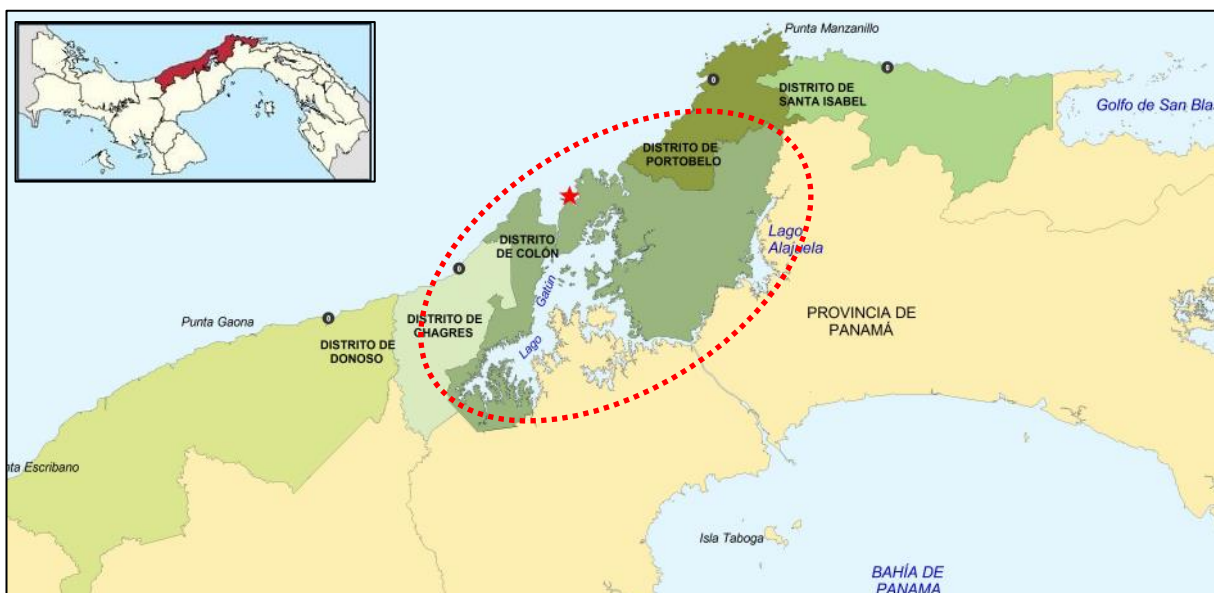
Según datos obtenidos del último Censo Nacional 2010, publicado por la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría de la Republica, La provincia de Colón, cuenta con seis (6) distritos y cuarenta y tres (43) corregimientos, con una población estimada de 206,553 habitantes, 49,715 casas y una densidad de 42 habitantes por km².

Cuadro 8.1. División política, Distritos y corregimientos de Colón.

Distritos	Corregimientos	Cabecera de distrito
Colón	Barrio Norte, Barrio Sur, Buena Vista, Cativá, Ciricito, Sabanitas, Salamanca, Limón, Nueva Providencia, Puerto Pilón, Cristóbal, Escobal, San Juan, Santa Rosa y Cristóbal Este.	Colón
Chagres	Nuevo Chagres, Achioté, El Guabo, La Encantada, Palmas Bellas, Piña, Salud.	Nuevo Chagres
Donoso	Miguel de la Borda, Coclé del Norte, El Guásimo, Gobeá, Río Indio	Miguel de la Borda
Portobelo	Portobelo, Cacique, Garrote, Isla Grande, María Chiquita.	Portobelo
Santa Isabel	Palenque, Cuango, Miramar, Nombre de Dios, Palmira, Playa Chiquita, Santa Isabel, Viento Frío	Palenque
Omar Torrijos Herrera	San José del General, San Juan de Turbe, Nueva Esperanza	Coclesito

Fuente: Contraloría General de la Republica. Censos Nacionales. 2010.

Figura 8.2. Mapa Ubicación Distrito de Colón.



Fuente: Contraloría General de la Republica

8.2.1 Índices Demográficos, Sociales y Económicos

El distrito de Colón posee una superficie de 1,504.8 Km², donde se concentra una población total de 174,059 habitantes, distribuidos en 14 corregimiento, dos (2) de estos corresponden a la zona céntrica, conocida como Ciudad de Colón, a saber: Barrio Norte y Barrio Sur, y doce (12) corregimientos periféricos, tales como: Buena Vista, Cativa, Ciricito, **Cristóbal**, Escobal, Limón, Nueva Providencia, Puerto Pílón, Sabanitas, Salamanca, San Juan, Santa Rosa.

Según las cifras oficiales del Censo de Población y Vivienda, en las últimas cuatro (4) décadas la provincia de Colón se ha incrementado significativamente, por ejemplo: Entre la década de **1,980** (113,153 hab.) y **1,990** (140,908 hab.) creció a un ritmo del (11%); entre **1990** (140,908 hab.) **2,000** (174,059 hab.) a un (10%); entre el **2000** (174,059 hab.) y **2,010** (206,553 hab.) fue del (8.6%). Sin embargo, en términos globales dicho ritmo de crecimiento entre décadas ha venido disminuyendo su intensidad en un aproximadamente 1.4%, paulatinamente. De acuerdo estas cifras, la tendencia señala un ritmo de disminución poblacional para la próxima década, ya que un gran número de residentes actuales son procedentes de otras provincias, por lo que

algunos deciden emigrar a sus lugares de origen. Los corregimientos de **Cristóbal** y **Cativa** son los que poseen la mayor concentración de habitantes de la provincia, ya que constituyen los puntos de absorción demográfica de la Ciudad de Colón. En el cuadro siguiente se describe la información estadística a nivel de la provincia, distrito y corregimientos.

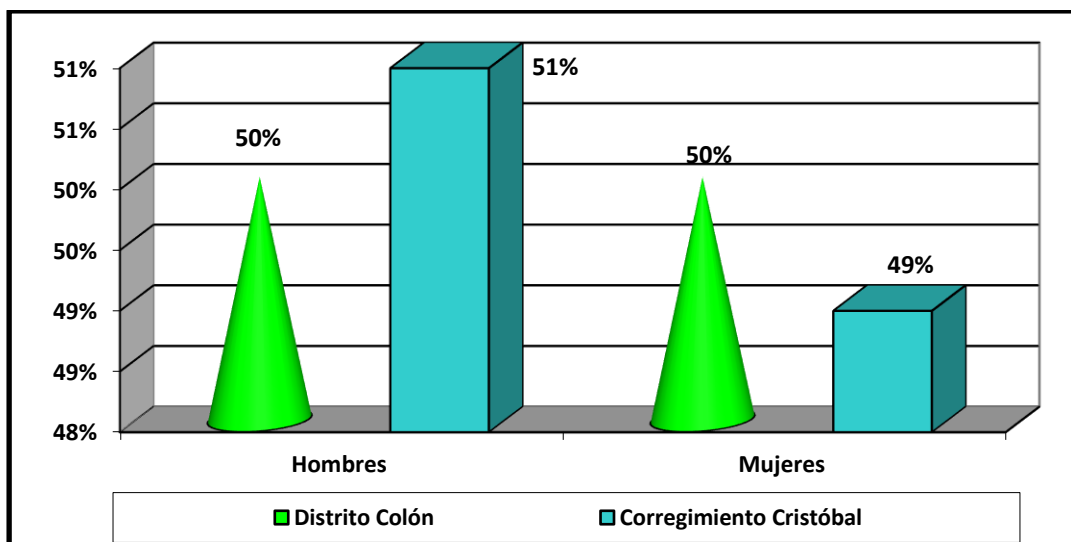
Cuadro 8.2. Superficie Población y Densidad de la Población según Distrito de Colón y sus Corregimientos.

Distrito / Corregimiento	Superficie (Km ²)	Población				Densidad de habitantes por Km ²			
		1,980	1,990	2,000	2,010	1,980	1,990	2,000	2,010
Prov. de Colón	4,890.5	133,833	168,294	204,208	241,928	27.4	34.4	41.8	49.5
Distrito de Colón	1,504.8	113,153	140,908	174,059	206,553	75.2	93.6	115.7	137.2
<i>Ciudad de Colón</i>	2.9	59,840	54,654	42,133	34,655	20,634.5	18,846.2	14,528.6	11.9
Barrio Norte	1.1	32,321	30,385	24,346	20,579	29,382.7	22,622.7	27,132.7	18.7
Barrio Sur	1.8	27,519	24,269	17,787	14,076	15,288.3	13,482.8	9,881.7	7.8
Resto del Distrito	1,501.9	53,313	86,254	131,926	150,965	35.5	57.4	87.8	100.5
Buena Vista	114.5	5,190	7,547	10,428	14,285	45.3	65.9	91.1	124.8
Cativa	21.0	10,870	19,101	26,621	34,558	517.6	909.6	1,267.7	1645.6
Ciricito	68.8	1,753	2,108	2,402	2,900	25.5	30.6	34.9	42.2
Cristóbal	738.0	3,874	15,178	37,426	49,422	5.3	20.8	51.4	67.0
Escobal	94.4	1,807	1,964	2,181	2,388	19.1	20.8	23.1	25.3
Limón	76.3	2,700	3,209	4,092	4,665	35.4	42.1	53.6	61.1
Nva. Providencia	20.4	703	1,253	3,065	5,813	34.5	61.4	150.2	285.0
Puerto Pilón	100.6	8,460	10,241	11,658	16,517	84.1	101.8	115.9	164.2
Sabanitas	13.8	9,924	13,729	17,073	19,052	719.1	994.9	1,237.2	1,380.6
Salamanca	196.9	1,733	2,675	2,920	3,881	8.8	13.6	14.8	19.7
San Juan	41.7	5,839	8,716	13,325	17,430	140.0	209.0	319.5	418.0
Santa Rosa	25.5	460	533	735	987	18.0	20.9	28.8	38.7

Fuente: Contraloría General de la República: Censos Nacionales de Población y Vivienda, año 1,980, 1,990, 2,000, 2,010.

En el balance estadístico por sexo de la población, en el ámbito del distrito y corregimiento enfocado en este estudio (Cristóbal), se observa una leve disparidad del 0.6% de hombres (50.3%) con respecto a las mujeres (49.7%) en el distrito, en tanto que Cristóbal la disparidad alcanzó el 2% al registrarse 51% de población masculina y un 49% de la femenina.

Figura 8.3. Gráfico de distribución por Sexo de la Población, por Distrito y Corregimiento.



Fuente: Joel Castillo.

En el contexto más específico del área en estudio, y tomando con referencia informativa el Plan de Manejo de San Lorenzo, las comunidades cercanas a esta área protegida, son: **Piña** previamente existente a la construcción del Canal y a la presencia estadounidense; **Escobal**: Formada como resultado de la migración desde el poblado del antiguo Limón, quienes buscaban un lugar alto - alejado de las inundaciones - por la creación del Lago Gatún; **Tanque Negro y Loma Borracho** se originan como resultado de las invasiones de 1950, y similar es el caso de **Achiote y Unión de Piña**. Otras comunidades como: La Tagua, Llano Bonito, Caño Quebrado y Unión de Piña, sus orígenes se relacionan con las colonizaciones generadas por los pobladores de las provincias centrales.

De este grupo de comunidades mencionadas Escobal, Loma Borracho, Tanque Negro, Loma Flores, El Liberal y nuevo Liberal se encuentran insertas dentro del Área de Protección, siendo Escobal es el lugar más habitado.

De las comunidades antes mencionadas se pueden apreciar en el cuadro siguiente aquellas que oficialmente aparecen registradas en el Censo de Población y Vivienda

realizado en el 2010. Posiblemente en el próximo censo (2020) a realizarse sean identificadas tales comunidades con sus correspondientes datos estadísticos.

Cuadro 8.3. Comunidades Cercanas al Área Protegida (BPPSL) y Sitio de Ejecución del Proyecto en Estudio.

Comunidades	Población Total	Hombres		Mujeres	
		#	%	#	%
Limón	264	126	48	138	52
Escobal	158	74	47	84	53
Fuerte San Lorenzo	2	1	50	1	50
Loma Bracho	19	10	53	9	47
Loma Flores	1,169	640	55	529	45
Fuerte Sherman	72	66	92	6	8

Fuente: Contraloría General de la República: Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2,010.

En términos globales se puede indicar el total de habitantes de estas áreas circunvecinas al área protegida es de 2,243 de los cuales 55% son hombre y 45% son mujeres, con un promedio del 66% de población que supera los 18 años de edad.

• Población

La provincia de Colón es una ciudad de puerto y costero caribeño, compuesta por una población total de 241,928 habitantes, de las cuales 123,192 (50.9%) corresponden al sexo Masculino y 118,736 al sexo Femenino (49.1%). La mayoría de ellos, perteneciente a la raza negra, procedente de las Antillas y Afroamericana, sin embargo, debido a las constantes inmigraciones se ha diversificado la presencia de otras razas, algunas de ellas generadas por la formación de núcleos de familias de distintas etnias, en el cuadro siguiente se describen algunas características de los grupos étnicos formados producto de la evolución demográfica y la interacción de los habitantes.

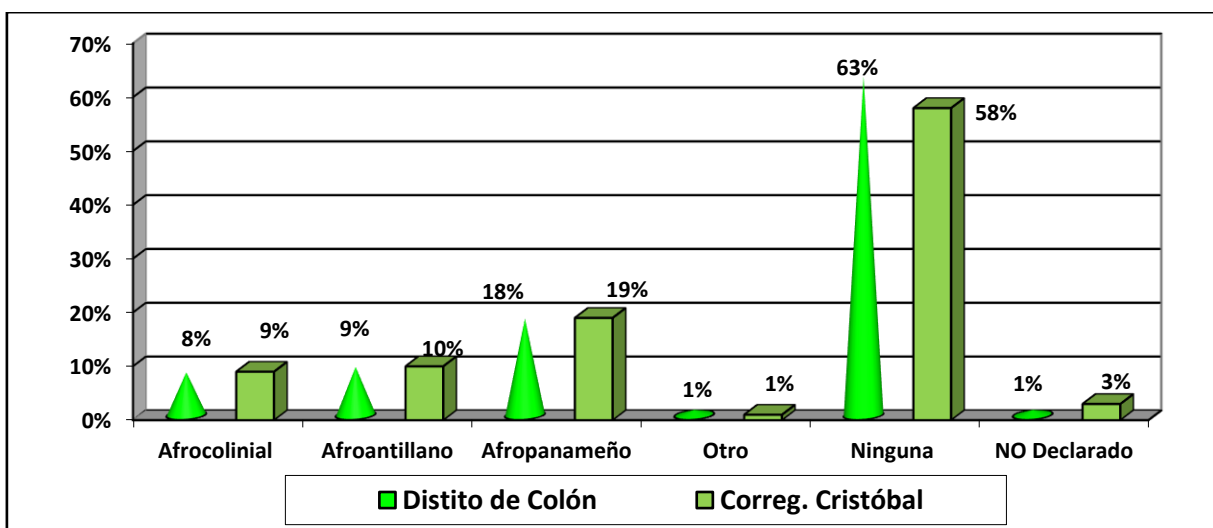
Cuadro 8.4. Composición de la Población Afro-Descendientes por Distrito y Corregimientos en Estudio.

Distrito de Colón			Corregimiento de Cristóbal	
Categorías	Casos	%	Casos	%
Afro colonial	13,814	8.35	4,4	8.90
Afroantillano	13,983	8.45	4,765	9.64
Afro panameño	30,398	18.37	9,384	18.99
Otro	1,765	1.07	607	1.23
Ninguna	103,928	62.80	28,724	58.12
No declarado	1,604	0.97	1,542	3.12
Total	165,492	100.00	49,422	100.00

Fuente: Contraloría General de la Republica, Censo año 2010.

En la gráfica siguiente se describe la representatividad de los grupos étnicos en el ámbito del distrito de Colón y corregimiento de Cristóbal, siendo este corregimiento la región específica del área de investigación sociológica.

Figura 8.4. Población Afro-Descendientes, por Distrito y Corregimientos.



Fuente: Joel Castillo.

Dentro del escenario evolutivo del comportamiento etnográfico de la provincia y región específica de estudio, se identifican algunos conceptos de grupos formados dentro de

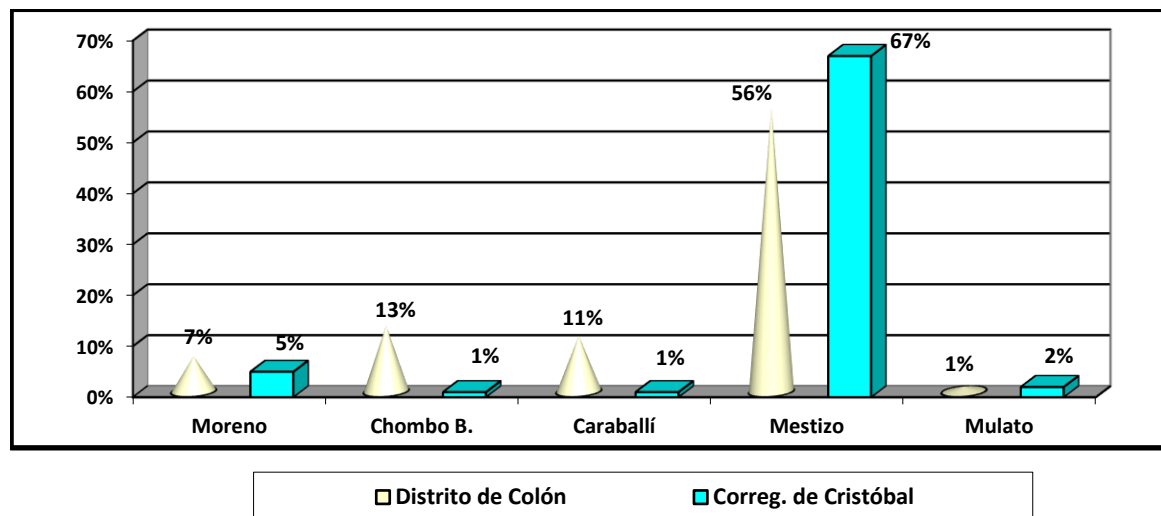
la población, donde los Mestizos sobresalen en cantidad con el 66% de la población a nivel del distrito de Colón y corregimiento de Cristóbal

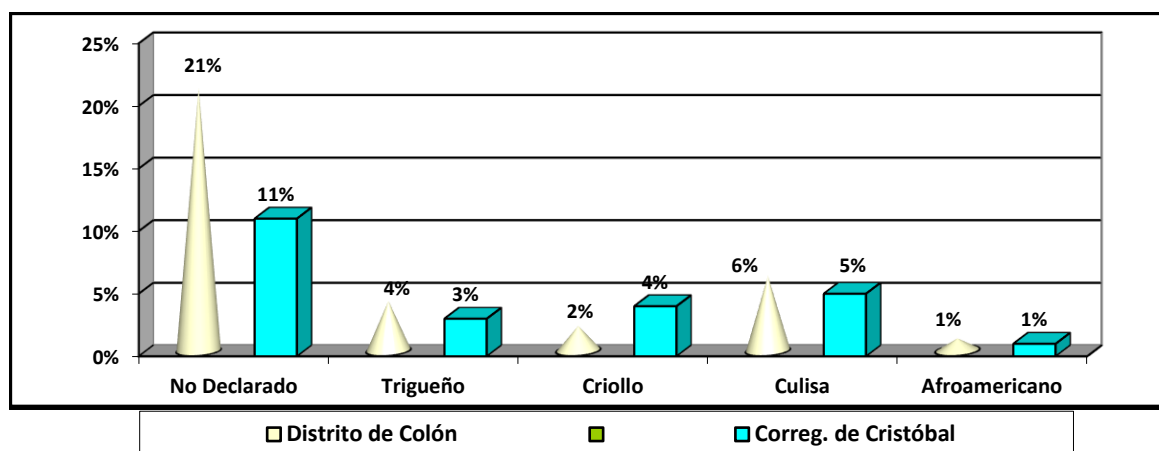
Cuadro 8.5. Otro tipo de Población Afro-Descendientes por Distrito y Corregimientos en Estudio.

Categorías	Distrito Colón		Corregimiento de Cristóbal	
	Casos	%	Casos	%
Moreno	136	7	19	5.23
Chombo Blanco	13	1	2	0.55
Caraballí	11	1	4	1.10
Mestizo	989	56	243	66.94
Mulato	15	1	9	2.48
No declarado	373	21	39	10.74
Trigueño	77	4	10	2.75
Criollo	28	2	15	4.13
Culisa	100	6	19	5.23
Afroamericano	23	1	3	0.83
Total	1,765	100.00	363	100.00

Fuente: Contraloría General de la Republica, Censo año 2010.

Figura 8.5. Otro Tipo de Población Afro-Descendientes.





Fuente: Joel Castillo.

8.2.1.1. Calidad de Vida

Para el desarrollo de este acápite, se tomaron en cuenta los tres indicadores básicos que intervienen en el desenvolvimiento y desarrollo a nivel comunitario y del mismo ser humano, estos son: Educación, Vivienda y Salud.

a. Educación.

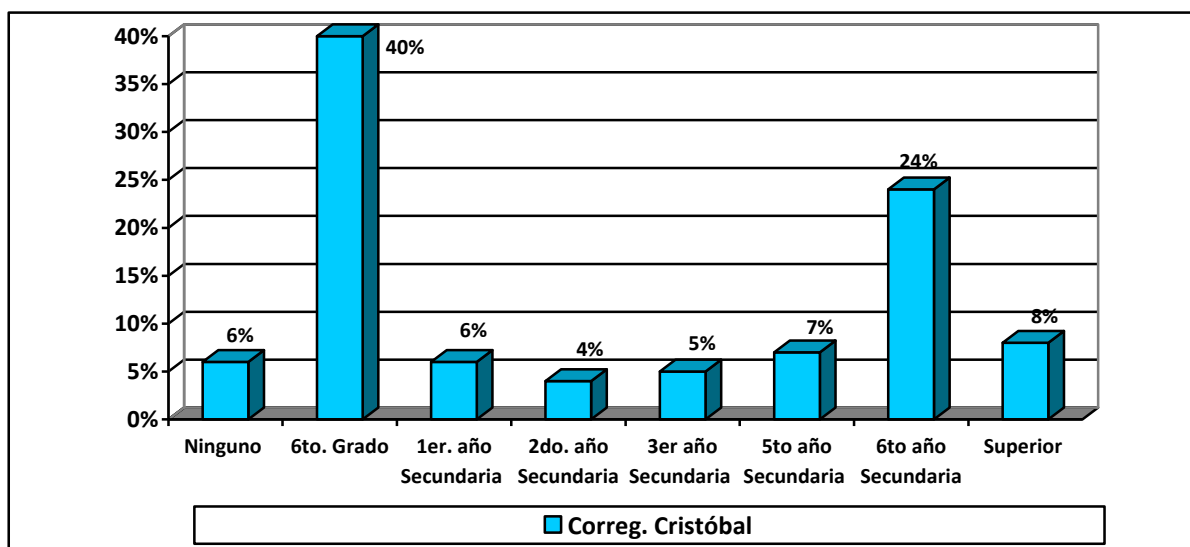
Este indicador es comúnmente utilizado en los análisis sociodemográficos para determinar el desarrollo no solo a nivel psico-social de la persona, sino también dentro del contexto de la evolución socioeconómica de un poblado y nación. Obviamente que, dentro de este marco de crecimiento y desarrollo se toma en cuenta el individuo como tal, igualmente el indicador Salud, el cual va muy estrechamente ligado a la Educación, cuyo proceso de optimización de ambos indicadores se define la calidad de vida del individuo, que posteriormente se ve reflejado en las capacidades y cualidades generadas convertidas en una fuerza laboral importantes que ingresa al sector económico productivo de esa región.

A lo largo de la historia de todo el proceso evolutivo de esta nación, los índices de educación han mostrado mucha disparidad en los resultados arrojados en las áreas urbanas y rurales, por ejemplo, en la provincia de Colón, su índice de analfabetismo es de 2.5%. Por grupo de edad establecida en el actual censo del 2010, el grupo de

60 a 64 años registra mayor índice de analfabetismo con 6.3%; determinando el grupo de los 10 a los 18 años de edad (grupo adolescente a joven que ha alcanzado la etapa madura) el índice registrado es del 1%, que es bastante bajo. Hay que destacar que en esta zona urbana la falta de ingreso económico en la familia de esta zona popular, además de la ruptura del núcleo familiar y los problemas intrafamiliares son algunas de las causas por la cual se registra una población joven analfabeta.

Dentro del corregimiento de Cristóbal cerca del 99% de la población sabe leer y escribir. A pesar de que la población en su mayoría es Alfabeta, la obtención de algún título académico en cualquier nivel, en ese sentido, en el ámbito del corregimiento de Cristóbal, se puede resaltar que el 40% de la población solo ha alcanzado a educarse hasta el Sexto Grado, un 24% logró título a nivel secundario y un 8% hizo lo propio a nivel Superior o Universitario. La gráfica siguiente refleja la distribución en el resto de los niveles.

Figura 8.6. Porcentaje de Títulos Académicos Obtenidos.



Fuente: Joel Castillo.

Las estadísticas indican que la población en general tiene una baja preparación académica. Siendo esta una de las razones por la cual la población colonense es muy dependiente de las actividades económicas impulsadas por los comerciantes

nacionales o extranjeros, que generan fuentes de empleos formales; en otro caso, muchos se dedican a la actividad informal.

b. Vivienda.

En los Censos de Población y Vivienda realizados, se han determinado una serie de indicadores que permiten identificar y clasificar el estatus o condición de uso de las mismas, así como la calidad estructural y la accesibilidad a los servicios básicos, tales como: Agua potable, Electricidad, Tipos de Servicios Sanitarios. Sin duda alguna, existen diferencias entre la calidad de las viviendas dentro de una zona urbana respecto a las rurales. En el caso del corregimiento de Cristóbal, más del 90% de las viviendas fueron construidas utilizando el material apropiado para garantizar la durabilidad dentro de un tiempo promedio de 30 años, no obstante, la falta de periodicidad en el mantenimiento de las estructuras, a lo largo de su vigencia, debido a falta de recursos económicos y/o el desinterés de los propietarios, entre otras razones, ha provocado el desmejoramiento de la calidad de las mismas, este aspecto incluye también los distintos edificios multifamiliares construidos décadas atrás, en zonas supuestamente urbanas.

Por otro lado, la accesibilidad al agua potable se estima en un 95% de las viviendas y de un 98% en caso del servicio de electricidad. Sin embargo, se generan muchas quejas de la población por la deficiencia en la estabilidad de los servicios, principalmente en el caso del suministro de agua potable. En el caso de los sectores poblados cercanos al Área Protegida del Fuerte San Lorenzo, tales como: Escobal Tanque Negro y Loma Bracho (Borracho), Liberal, Nuevo Liberal, entre otros, estos problemas son aún más latentes, debido a que la gran mayoría de las viviendas no tienen acceso electricidad y agua potable, siendo este un factor que limita poder convertir a estos poblados en lugar con las facilidades necesarias para recibir a los visitantes que ingresan al área protegida y deciden visitar estas comunidades.

Los resultados generados del Censo de Población y Vivienda realizado en el año 2010 permiten describir algunas características de las viviendas particulares dentro del corregimiento de Cristóbal, las cuales permiten determinar la realidad estructural

existente hasta ese periodo. Tomando en cuenta que luego de transcurrido una década hasta el presente año 2020, los nuevos resultados estadísticos que arroje el nuevo censo permitirán hacer las diferencia o similitudes en las características que posean las nuevas infraestructuras existentes actualmente en esta zona poblada objeto de esta investigación.

Cuadro 8.6. Características Básicas de las Viviendas, y su Grado de Ocupación, según Corregimientos y Sectores Urbanos en Estudio.

Categorías	Corregimiento de Cristóbal	
CONDICIÓN DE LA VIVIENDA	Casos	%
Con ocupantes presentes	12,164	93
Con ocupantes ausentes	526	4
En venta o alquiler	112	1
En reparación o construcción	192	2
De veraneo o temporal	36	0
Otro motivo	88	1
Total	13,118	100
PAREDES	Casos	%
Bloque, ladrillo, piedra, concreto	11,486	94
Madera (tablas, troza)	601	5
Quincha, adobe	3	0
Metal (zinc, aluminio, etc.)	64	1
Palma, paja, penca, caña, palos	6	0
Otros materiales	3	0
Sin paredes	1	0
Total	12,164	100
TECHO	Casos	%
Losa de concreto	334	2.75
Teja	379	3.12
Otro tipo de tejas (tejalit, panalit, techolit)	1,102	9.06
Metal (zinc, aluminio, etc.)	10,268	84.41
Madera	41	0.34
Palma, paja o penca	27	0.22
Otros materiales	13	0.11
Total	12,164	100.00

Categorías	Corregimiento de Cristóbal	
PISO	Casos	%
Mosaico, baldosa, mármol, parquet	6,478	53.26
Pavimentado (concreto)	4,969	40.85
Ladrillo	35	0.29
Madera	480	3.95
Tierra	193	1.59
Otros materiales (caña, palos, desechos, etc.)	9	0.07
Total	12,164	100.00
TIPO DE SERVICIO SANITARIO	Casos	%
De hueco o letrina	919	7.56
Conectado a alcantarillado	3,204	26.34
Conectado a tanque séptico	7,928	65.18
No tiene	113	0.93
Total	12,164	100.00

Fuente: Contraloría General de la Republica. Censo 2010.

Desde los años 90 se registran importantes movimientos migratorios hacia la provincia por la demanda de mano de obra solicitada por las grandes empresas radicadas en la zona libre, puertos y empresas privadas establecidas, por lo regular la concentración se daba más en el centro de la Ciudad, sin embargo, las malas condiciones de los edificios y viviendas, disminución de la oferta laboral, problemas de inseguridad, gran parte de los habitantes se han desplazado hacia las periferias de la ciudad buscando un ambiente más tranquilo y mejor infraestructura donde formar un hogar. En ese sentido los corregimientos de Cative y **Cristóbal** se convirtieron en los principales focos de absorción.

Cabe señalar, las zonas periféricas, conservan un gran potencial de absorción de habitantes, sin embargo, el crecimiento de las áreas suburbanas se ha venido desarrollado sin un plan director o regulador, lo cual ha dado como resultado problemas de coexistencia urbana, la especulación e insuficiencia de servicios básicos, la formación de asentamientos humanos ubicados en forma paralela a la vía Transistmica hacia Ciudad de Colón y Portobelo.

Para los próximos años estas áreas suburbanas seguirán con su ritmo de crecimiento poblacional, aunque con niveles bajos en densidad, debido al carácter combinado de áreas planificadas y muchas que son de carácter espontáneo.

c. Salud.

Entiéndase el concepto Salud, como la buena condición físico-mental que posee en el individuo, que convierte en un individuo económicamente productivo para la región y un actor importante dentro de la convivencia con el resto de las demás personas.

La permanencia de esta condición del individuo depende fundamentalmente de su estilo de vida y hábitos aprendidos dentro de su periodo de vida. Este proceso de cuidado va acompañado del servicio de atención que brindan los sistemas de atenciones que brindan las instancias de salud tanto públicas como privadas que se han establecido en la región por el efecto colateral del crecimiento demográfico y desarrollo socioeconómico propios del área.

El área en estudio, los avances alcanzados en términos de desarrollo socioeconómico son bajos, principalmente en lo que respecta a accesibilidad de los servicios públicos básicos, y particularmente en lo que respecta a la atención de la salud. En algunas comunidades ubicadas en torno a esta área protegida, las únicas instancias de salud pública se ubican en Escobal, Palmas Bellas (que por los servicios que brindan están dentro de la categoría de Centros de Salud), en tanto que en las comunidades de Piña y Achiote existen los llamados Puestos o Subcentros de Salud (que dentro de la estructura operativa del Ministerio de Salud) son instancias inferiores a los Centros de Salud en cuanto a variedad de servicios de atención que brindan. Regularmente los Centros de Salud se ubican en las cabeceras de los corregimientos, por ser los sitios más densamente poblados, y por ende, se genera una demanda importante del servicio de atención primaria en salud; En los Puestos o Subcentros de Salud la demanda es muy baja en cuanto a curaciones menores o inyectables, su enfoque de trabajo se basa orientar a la población sobre acciones o medidas que ayuden a prevenir y conservar la salud.

Algunos de los Centros de Salud, tienen la capacidad física y de recurso humano para atención de los casos de casos de emergencias médicas que se presenten, de requerirse de atención más especializada los pacientes son trasladados en ambulancia hasta el Hospital Amador Guerrero en la ciudad de Colón (principal instancia de salud de la provincia).

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

Para la obtención de los índices de ocupación laboral y la calidad de vida del corregimiento se recurrió a los datos finales de Censo de población y vivienda de la Contraloría General de la República, para el año 2010.

Las actividades productivas son la agricultura de subsistencia y venta de excedentes (comercialización) y cría de bovinos.

En las labores agrícolas los métodos de producción que se utilizan son la roza y la quema, también hay presencia de monocultivos de café. Dentro de las actividades extractivas que se realizan están la cacería (actividad ilegal) y venta de carne de monte, así como la realización de la pesca artesanal.

Las fuentes de empleos son muy escasas y es usual que los ingresos familiares son generados por los hombres (en su estatus de jefe de hogar dentro de su núcleo familiar). La mujer típicamente se dedica a las labores domésticas en su hogar (crianza y educación de los hijos, así como la organización y limpieza del hogar), la poca accesibilidad a alguna capacitación en actividades económicamente productivas le limita más la posibilidad a la mujer a generar su propio ingreso.

La red vial de los poblados de Escobal, Achiote y Piña es transitable la mayor parte del tiempo, la ausencia de mantenimiento ha generado un deterioro importante en el sector Gatún- Escobal. (Plan de manejo Bosque Protector y Paisaje Protegido).

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

El área en estudio constituye un área protegida, la cual presenta sectores bien definidos de uso de suelo, lo que hace que se identifique el equipamiento, servicios y actividades económicas del sector.

El Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo, es el Área Protegida más importante, según datos del Ministerio de Ambiente. En el 2015 tuvo una visitación de 19,980 visitantes, la mayoría de ellos nacionales (8,624), seguido de los extranjeros con (7,769), de jubilados (2,005) y de estudiantes (1,582). Los otros parques que le siguen en cantidad de visitación a San Lorenzo son el Parque Nacional Chagres y el Parque Nacional Coiba.

El Área Protegida San Lorenzo, posee una gran variedad de atractivos, los cuales han sido descritos con anterioridad y como tal es uno de los principales destinos turísticos del país. Sin embargo, para mantener el estatus requiere de una serie de mejoras en infraestructura, señalización e información.

Dentro del área colindante al proyecto, especialmente en la zona denominada Otros Usos o Uso Mixto, se encuentra la Marina de Sherman, área que fue construida como base militar de los norteamericanos, en el año 1912. Actualmente se usa como centro turístico, en donde se encuentra la actual Marina, restaurantes y hotel.

Foto 8.1. Vista del área de la Marina de Sherman



Área Marina



Área Restaurante y Hotel (Marina Hotel at Shelter Bay)



Vista general

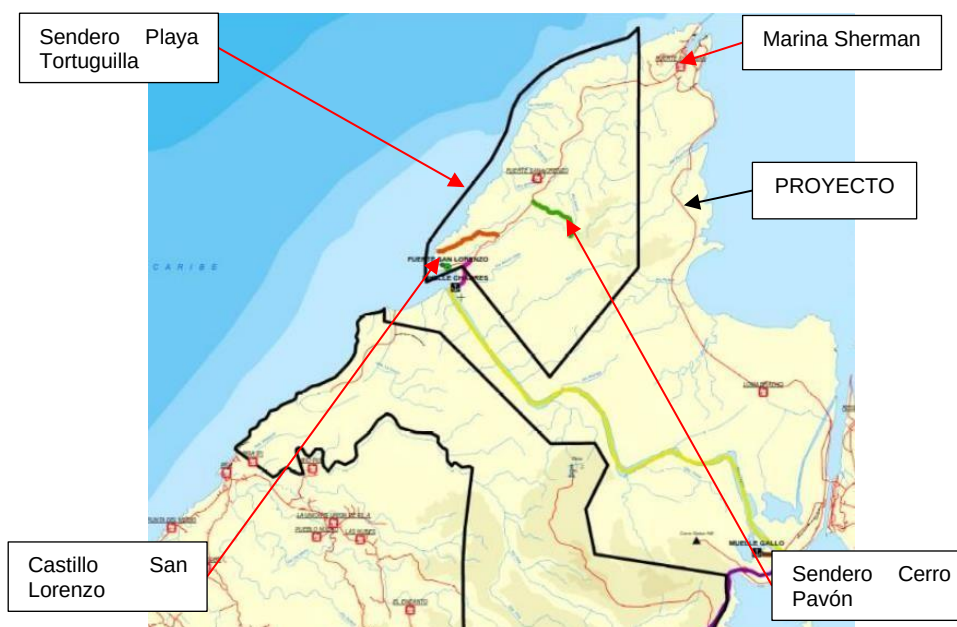


Camino de acceso deteriorado y por rehabilitar en el proyecto.

Fuente: CAM, S.A. para este estudio.

En el sector Norte del área protegida, es posible observar senderos interpretativos como el sendero Cerro Pavón, camino a Playa Tortuguillas y el muelle a la desembocadura del Chagres, como se señala en la siguiente figura,

Figura 8.7. Senderos zona Norte área protegida.



Fuente: Plan de Manejo BPPPSL

A continuación, se presentan los sitios de la zona Norte del Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo (BPPPSL), los cuales presenta actividades e infraestructura.

Cuadro 8.7. Sitios de interés turístico, Zona Norte área protegida.

Sitios o elementos de interés turístico	Zona según zonificación del AP	Atractivos Naturales	Actividades asociadas a la naturaleza	Atractivos Culturales	Actividades asociadas a la cultura	Infraestructura y facilidades	Servicios de apoyo
Castillo de San Lorenzo El Real de Chagres	Subzona de uso histórico cultural terrestre	Belleza escénica	No son predominantes	Historia colonial Declaratoria como sitio de Patrimonio Mundial	Visitas al Castillo. Fotografía asociada	Inversiones ATP y el Patronato proyectadas para 2016-2017: Baños o Áreas techadas para protegerse del sol y de la lluvia. Área de recepción Senderos Rotulación Agua Planta de tratamiento para aguas	Información Agua Potable Servicios sanitarios
Sendero Cerro Pavón-El Aguacate	Subzona de uso intensivo o Subzona de uso restringido terrestre	Diversidad avifaunística Especies de flora y fauna o	Caminata en el bosque Observación de aves Observación de la vida silvestre	Relación con la historia colonial, el pasado militar del área y el Canal de Panamá	Interpretación del patrimonio histórico y cultura	Interpretación del patrimonio histórico y cultura	Acceso terrestre o Información

		Belleza escénica	Fotografía aficionada				
Camino a playa Tortuguilla	Subzona de uso restringido terrestre	Belleza escénica Río paralelo al camino Diversidad avifaunística Especies de flora y fauna Playa Tortuguillas	Actual: Baños en el mar Picnic Potencial: Caminata Observación de aves Observación de la vida silvestre Fotografía aficionada	Relación con el pasado militar del área	Interpretación del patrimonio histórico y cultural	No se identificaron	Recolección de residuos sólidos
Carretera entre Sherman y el Fuerte San Lorenzo	Zona de uso intensivo	Diversidad avifauna Especies de flora y fauna	Observación de la vida silvestre	Relación con el pasado militar del área	Interpretación del patrimonio histórico y cultural	Carretera pavimentada Rotulación básica	Acceso terrestre Información

Fuente: Plan de Manejo Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo

8.3 PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

La percepción local sobre el proyecto, así como los procesos de participación, las bases legales y Plan de Participación ciudadana se muestran a continuación:

8.3.1 Participación Ciudadana.

La Participación Ciudadana, constituye un acápite importante del EsIA., Cat. II, en la que se describe el proceso participativo de la población directamente involucrada del proyecto objeto de estudio, quienes participan a través de sus opiniones con el uso de herramientas idóneas para la captación de la información esencial para la elaboración de dicho plan. El Decreto Ejecutivo N°123, del 14 de agosto del 2,009 y el Decreto Ejecutivo N°155, del 05 de agosto de 2,011, son las normativas ambientales, que define el proceso técnico – metodológico, en la que el promotor es el responsable de informar e incorporar a la ciudadanía al proceso participativo.

8.3.2 Base Legal Del Plan de Participación Ciudadana

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

Artículo 30. Los promotores de actividades, obras o proyectos, públicos y privados, harán efectiva la participación ciudadana en el Proceso de elaboración y evaluación del Estudio de Impacto Ambiental a través de los siguientes mecanismos: En este caso se especifica para los Estudios Categoría II.

Para los Estudios Categoría II:

- a) El Plan de Participación Ciudadana que el Promotor de un proyecto, obra o actividad debe formular y ejecutar durante la etapa de preparación del Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo con lo que establece el artículo 31 del presente reglamento.
- b) Consulta Formal que, durante la etapa de revisión del Estudio de Impacto Ambiental, realizará el promotor, para lo cual se pondrá a disposición de la comunidad todo lo relacionado al Estudio de Impacto Ambiental objeto de evaluación, por el tiempo y mediante los mecanismos y procedimientos que indica el presente reglamento.

8.3.3 Objetivo

Desarrollar un proceso de participación y consulta ciudadana con los habitantes mayormente influenciados por el desarrollo del proyecto en estudio, con la finalidad de obtener información básica que permita describir las generalidades del encuestado y su grado de percepción positiva o negativa que tengan de dicha obra o actividad.

8.3.4. Metodología

La Metodología constituye un proceso dinámico y debidamente coordinado de las herramientas utilizadas en el proceso de investigación de campo, para recopilar la información deseada por el consultor, durante el periodo de trabajo sociológico realizado dentro del área de influencia directa y/o indirectamente por el proyecto objeto de esta investigación.

Entre las herramientas metodológicas implementadas, se destacan:

La Encuesta: Elaborada con un formato de preguntas abiertas y cerradas, de tal manera que la persona consultada pueda opinar de forma clara y precisa. La información que se genera al respecto permite levantar un perfil del consultado y su percepción a favor o en contra del proyecto.

Entrevista: Usualmente utilizada para abordar de manera particular a actores claves identificados durante el trabajo de campo, y que voluntariamente deseen participar de este proceso participativo. Tomando en cuenta el cargo o función que desempeñan, como el nivel participativo que tiene en actividades dentro del área en estudio, se considera que dichos actores tienen una visión holística que les permite analizar los problemas comunes que existen dentro del área y determinar en su contexto de análisis de esta realidad, la importancia y contribución que puede proyecto al desarrollo socioeconómico de esta región.

Nota Informativa: La cual describe los aspectos relevantes del proyecto. Previo al proceso de consulta, misma que fue entregada a las instancias públicas que tienen injerencia dentro del área protegida como lo son: La Base Aeronaval de Sherman, Autoridad de Aseo, MiAmbiente - Área Protegida de San Lorenzo, Policía Nacional Subestación de Margarita.

La Observación Directa: Es una herramienta generalmente utilizada por el consultor para obtener información de lo observado en campo durante el recorrido realizado. Los datos recopilados son utilizados para complementar la información generada de las otras herramientas metodológicas implementadas

8.3.4.1. Selección de la Muestra

El levantamiento de la información de campo se realiza utilizando el Método de Muestreo Aleatorio Simple, el cual consiste en extraer un tamaño de la población que es proporcional a la población total, con el propósito de hacer una estimación de los resultados la investigación deseada, no obstante, estos resultados pueden entenderse como un reflejo del comportamiento similar si se analizará en la totalidad de la población. Este parámetro metodológico también se le conoce como Error Muestral. A través de este método se logra establecer mayor precisión en los resultados, para el análisis objetivo del estudio que posteriormente se hace, en otras palabras, entre más pequeña sea la muestra mayor precisión se obtendrá en la estimación realizada.

Tomando en cuenta el planteamiento anterior, se puede indicar que el análisis de los resultados generados en el presente informe se realizó con base a una muestra total de **21 Encuestas** de opinión pública, siendo este el Universo de Investigación. La muestra objeto de investigación se extrajo de la población mayor de los 18 años de edad, de ambos sexos. Por ser área protegida, las áreas para entrevistar a las personas, era limitada.

8.3.4.2. Mecanismos de Divulgación y Consulta Implementados

Por motivos de la pandemia del COVID-19, la cual provocó la suspensión temporal el proceso participativo durante el tiempo de la cuarentena establecida por el Ministerio de Salud (MINSA), y una vez quitada la restricción, meses después, fue retomado el trabajo de campo, tomando en cuenta los lineamientos del MINSA, en lo concerniente a mantener el distanciamiento social y utilizar las medidas de bioseguridad personal (uso de mascarilla, alcohol o gel alcoholado).

Tomando en cuenta y aplicando las medidas de bioseguridad establecidas por el MINSA se procedió a realizar el trabajo de campo el cual duró aproximadamente 4 días intercalados entre el reconocimiento del área de investigación y los distintos intentos por tener acceso a las instancias públicas, debido a que por efecto de las pandemias la atención al público era irregular, lo que limitaba tener acceso inmediato

para lograr hacer la entrega de la nota informativa y lograr la consulta con el funcionario asignado. De igual forma la aplicación de las encuestas fue bastante irregular, lográndose este objetivo luego de varios intentos, debido a que la población, a pesar de que opinaban que el proyecto es muy bueno, se mostraron muy aprehensivos de querer interactuar con el consultor y de esta manera poder participar del proceso de consulta.

Divulgación.

La divulgación de los aspectos generales del proyecto y actividades inherentes se hizo por medio de la Nota Informativa distribuidas a las instancias públicas que tienen injerencia dentro del área protegida como lo son: La Base Aeronaval de Sherman, Autoridad de Aseo, MiAmbiente - Área Protegida de San Lorenzo, Policía Nacional Subestación de Margarita. Los cuales, a su vez, expresaron sus comentarios por medio de las encuestas.

Consultas.

Tal y como se ha indicado en párrafos anteriores el proceso de consulta directa se hizo por medio de las encuestas, las cuales fueron aplicadas durante el recorrido hecho a la población colindante al área protegida y del proyecto en estudio. Previo a la consulta realizada, les fue explicado a cada persona los detalles del proyecto (con el apoyo información y mapas entregado por le empresa consultora) y luego de respondidas las inquietudes y preguntas hechas al respecto, se aplicó dicho instrumento metodológico.

8.3.5. Resultados del Proceso Participativo

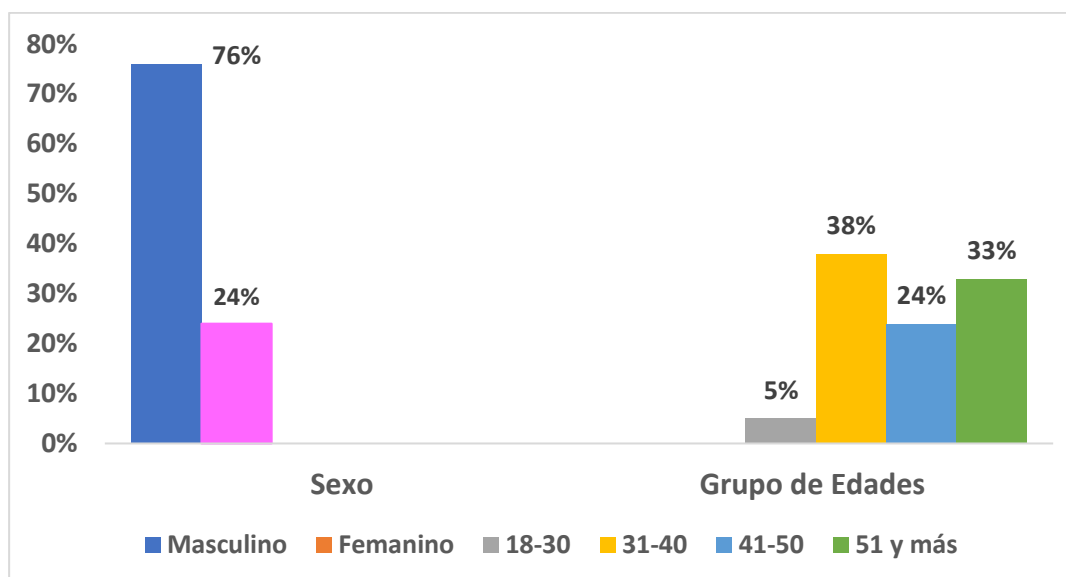
El análisis que a continuación se presenta se generó del muestreo realizado aleatoriamente, en el cual se describe información importante sobre el perfil general de la persona consultada y su percepción relacionada con el desarrollo del proyecto de **“REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN”**.

8.3.5.1. Información Generada de las Encuestas

a. Perfil del Encuestado.

Dentro del conjunto de habitantes encuestados, el **76%** corresponde al sexo **masculino** y el **24%** al **femenino**, generándose una disparidad significativa del 52% entre ambos sexos. En la distribución por grupos de edades, se tiene que entre el grupo que va de los **18 a los 30** años se obtuvo una participación del **5%**; En el grupo de los **31 a los 40** años el **38%**; Entre los **41 a los 50** años el **24%** y entre los **51 años y más** se concentró la mayor participación con el **33%**. Ver información reflejada en la gráfica siguiente

Figura 8.8. Participación de los Consultados por Sexo y Grupo de Edades.



Fuente: Joel Castillo.

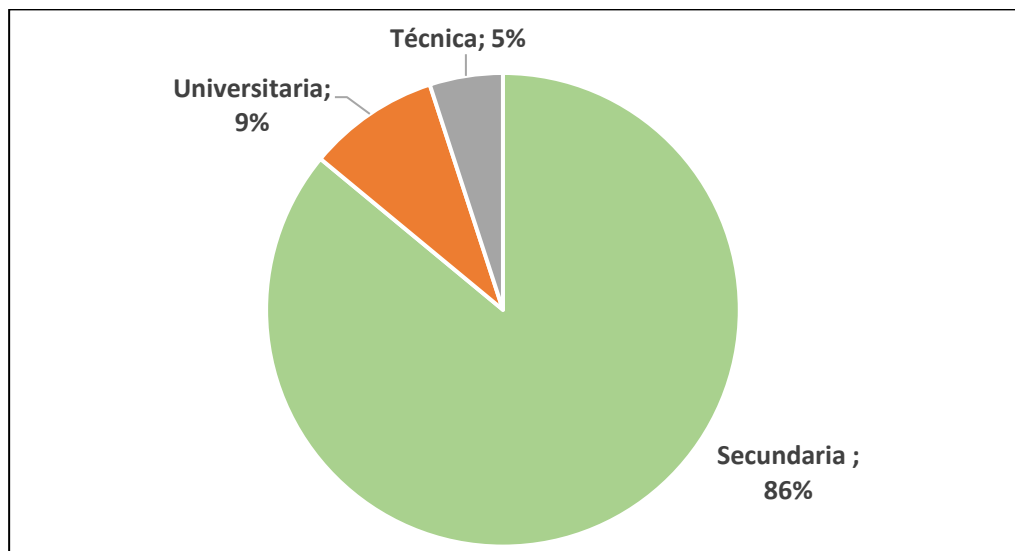
b. Nivel de escolaridad

De acuerdo con el sondeo realizado, el **86%** de los residentes solo lograron estudiar hasta el nivel **Secundario**, en tanto que el **9%** solo llegó hasta el nivel **Universitario** y el **5%** tiene un **Técnico**. Lo que indica esta referencia estadística que la población colindante al proyecto no está académicamente preparada. Son varios los factores que intervienen en esta condición académica de la persona, entre las que se destacan:

falta de recurso en la familia, problemas intrafamiliares, poco interés en estudiar, y estudiar no es una prioridad para el individuo.

Esta situación se convierte en una limitante para generar ingresos económicos a través de un empleo formal, razón por la cual muchos optan por ser independientes. Dentro del perfil de las personas encuestadas, el estatus laboral los ubica en actividades tales como: Funcionarios de entidades públicas, Comerciantes Independientes, Seguridad de Residencial, Trabajador Manual, Jubilado del sector público, Ama de Casa, Desempleado.

Figura 8.9. Nivel de Escolaridad.

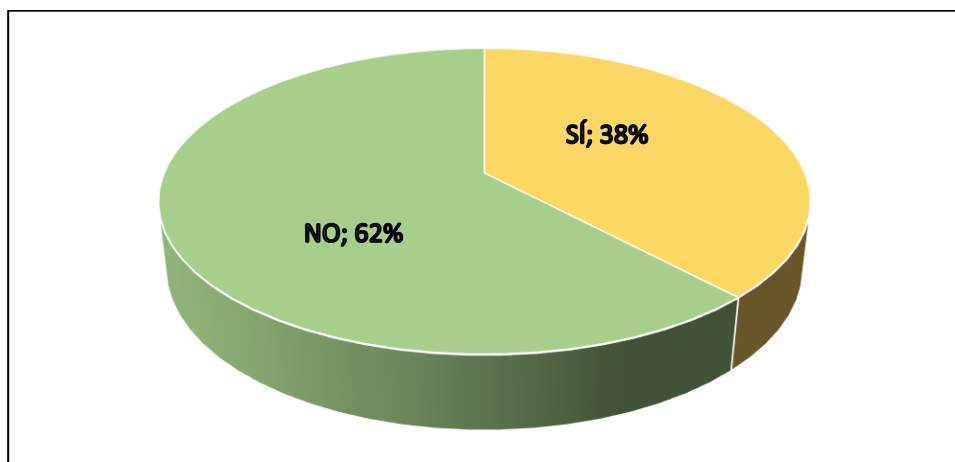


Fuente: Joel Castillo.

c. Conocimiento sobre el Proyecto.

Una vez es abordada la persona se le hace la pregunta si tiene conocimiento sobre proyecto, siendo un indicativo de la importancia que puede tener el proyecto en el área y los procesos previos que se han realizado para dar a conocer el desarrollo de esta obra. Los resultados indican que el **62%** no tiene conocimiento de la ejecución de esta obra, mientras que el **38%** señaló conocerlo, siendo el canal más común de información las conversaciones entre gente de la misma comunidad, en la oficina de trabajo y en los noticieros.

Figura 8.10. Conocimiento sobre el Proyecto.

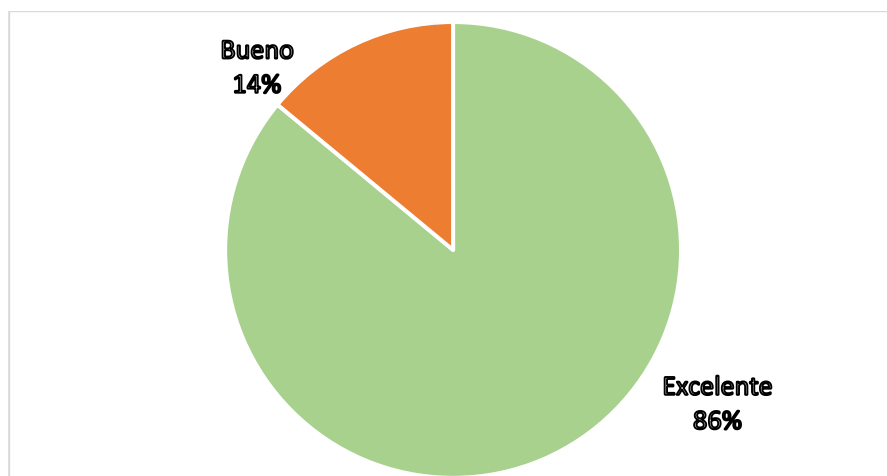


Fuente: Joel Castillo.

d. Qué Opinión tiene Usted sobre el Desarrollo de esta Obra Vial.

Esta pregunta es de selección múltiple donde las personas tienen la oportunidad de elegir la respuesta que le sea más cómoda para expresar lo que sienten y piensan del desarrollo de este proyecto. Para ello, se determinan cuatro criterios de selección a saber: Excelente, Bueno, Regular y Malo. De acuerdo a las estadísticas obtenidas del sondeo realizado, el común de la población ve el proyecto dentro de un concepto positivo, ya que el **86%** lo ubican como una **Excelente** Obra, mientras que el **14%** la considera **Buena**. En la gráfica siguiente se expresan estos resultados.

Figura 8.11. Qué opinión tiene usted sobre el desarrollo de esta obra vial.



Fuente: Joel Castillo.

Entre las razones que sustentan estas opiniones, se destacan:

1. La carretera se encuentra en mal estado.
2. Mejorando este acceso se podrá ingresar de forma segura fuerte San Lorenzo y otras áreas turísticas.
3. Es muy beneficioso para los visitantes, contratistas, trabajadores, clientes de la marina y turistas.
4. Se requiere una buena carretera, con iluminación y hombros para que sea más segura.

e.Cuál es su Posición Frente al Desarrollo de Este Proyecto.

A través de esta pregunta se busca que el consultado resuma en una respuesta lo que siente y piensa definitivamente de este proyecto luego de conocer y analizar el contexto de los impactos positivos y negativos que se estarán generando como resultado de la ejecución de esta obra de interés social. El resultado obtenido del proceso de consulta indica que el **100%** de las personas expresó estar **DE ACUERDO** con la rehabilitación de la carretera hacia el Fuerte San Lorenzo.

Figura 8.12. Posición de los encuestados sobre el Proyecto.



Fuente: Joel Castillo.

Formato de Encuesta de Opinión Pública

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II.

Encuesta de Opinión Pública

La siguiente Encuesta tiene el objetivo de obtener información que permita elaborar un perfil de la persona consultada y obtener su percepción respecto al proyecto denominado "Rehabilitación del Camino hacia el Fuerte San Lorenzo, Distrito de Colón, Provincia de Colón".

Área de Estudio: Parque S. Lorenzo

Fecha: 4/6/2020

I. PERFIL DEL ENCUESTADO.

Felipe Reyes

1. Edad 50 2. Sexo M
3. Escolaridad: a) Primaria b) Secundaria ☒ c) Universitaria d) Técnica
e) Otra (Especifique)
4.Cuál es su actividad económica principal Funcionario Guardaparque

II. OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO.

5. Tiene Usted conocimiento sobre el proyecto de "Rehabilitación del Camino hacia el Fuerte San Lorenzo, Distrito de Colón, Provincia de Colón".

NO:

SÍ: ☒; ¿De qué forma se enteró? Compañeros de trabajo

6. Qué opinión tiene Usted sobre el desarrollo de esta obra vial:

a) Excelente: ☒ b) Bueno: c) Regular: d) Malo:

Explique ¿Por qué? Se mejorará el acceso a esa área turística

7. Concretamente, ¿Cuál es su posición frente al desarrollo de este proyecto en estudio?

a) De acuerdo ☒ b) En desacuerdo c) No Respondió

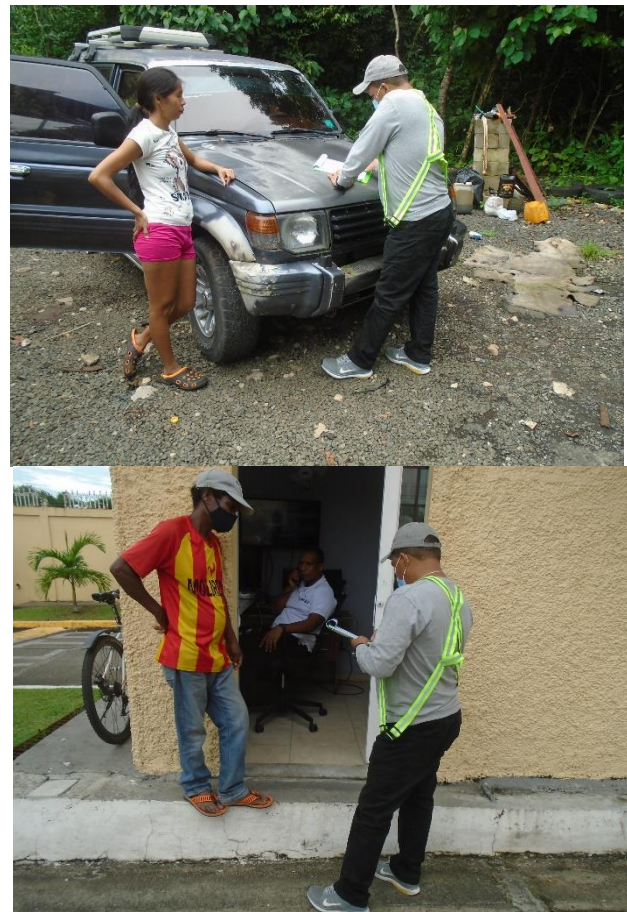
8. Tiene alguna recomendación al respecto: SÍ: ☒ NO:

Que la acondicionen bien para el ingreso seguro de los visitantes

Se le Agradece por su Participación e Información Brindada.

Las siguientes imágenes describen algunos momentos del proceso de consulta realizado en el área colindante al Fuerte San Lorenzo. Importante mencionar que algunas personas decidían participar con la condición de que no se les tomara fotos, siendo este un proceso de participación voluntaria, esta decisión fue respetada por el equipo de trabajo de campo.

Foto 8.2. Participación ciudadana







Fuente: Joel Castillo.

8.3.5.2. Entrevista con Actores Claves

Tal y como se describió anteriormente, el proceso de entrevista fue dirigida a actores claves que fueran identificados en el área de influencia directa del proyecto en estudio. No obstante, debido a las medidas de distanciamiento y otras medidas que internamente buscan implementar cada entidad pública, se logró, el menos, concertar la entrevista con el Subteniente de la Base Aeronaval Cristóbal Colón, ubicada en Sherman, Sr. José Domínguez, el cual aprovechó la coyuntura de este proceso participativo para brindar sus opiniones.

Sr. José Domínguez: Subteniente 8047: Base Aeronaval Cristóbal Colón.

1. ¿Tiene Usted conocimiento del proyecto que se pretende desarrollar y que se denomina "Rehabilitación del Camino hacia el Fuerte San Lorenzo, distrito de Colón, provincia de Colón"?

Respuesta: Sí

2. ¿Cree Usted que este proyecto traerá beneficios o perjuicios a esta población directamente influenciada por dicha obra?

Respuesta:

Esta vía fue rehabilitada entre el 2003 al 2007 porque está la parte turística, el fuerte San Lorenzo (y su mirador) y el Parque los cuales atraen muchos visitantes, sobre todo en época de vacaciones. Por lo que, el mejorar este camino estará beneficiando aún más a los visitantes, trabajadores, estamentos de seguridad y demás personas que regularmente ingresan a esta zona. Es un buen proyecto.

3. Que recomendaciones puede hacer respecto al desarrollo de este proyecto y/o la empresa promotora que estará ejecutando dicha obra.

Respuesta:

Es importante que se tomen en cuenta lo siguiente:

- Durante la fase de construcción se debe comunicar oportunamente todas las actividades a realizarse para quienes trabajan en el área y visitantes se preparen anticipadamente.
- Poner las señalizaciones respectivas tanto en la fase de construcción como cuando la obra esté terminada.
- Esta vía debe contar con buenos hombros para evitar accidentes y obviamente que este iluminado para que haya más seguridad.

Foto 8.3. Momento de la Entrevista con el Subteniente José Domínguez



Fuente: Joel Castillo.

Formato de Entrevista al Subteniente José Domínguez.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II.

Proyecto:

"Rehabilitación del Camino hacia el Fuerte San Lorenzo, distrito de Colón, provincia de Colón"

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP)

Formato de Entrevista a Actores Claves

Los **Actores Claves** se identifican tomando en cuenta la función que desempeñan la cual ejerce influencia directa o indirecta en las funciones cotidianas e importantes de la sociedad, y producto de dicha función y su nivel de preparación profesional y/o académica, tienen también la capacidad de poder hacer un análisis holístico del entorno social y el grado de influencia que estará generando un proyecto propuesto en este estudio.

Nombre: José Domínguez.

Fecha: 8 / 10 / 2020

Lugar y Cargo que Desempeña: Subteniente 8047 Base Aeronaval Cristóbal Colón.

Tiene Usted conocimiento del proyecto que pretende desarrollar la Empresa Contratista CAMSA denominado "Rehabilitación del Camino hacia el Fuerte San Lorenzo, distrito de Colón, provincia de Colón"

Respuesta: SÍ: ☒ NO: ☐

2. Cree Usted que este proyecto traerá beneficios o perjuicios a esta población directamente influenciada por dicha obra.

Respuesta: SÍ: ☒ NO: ☐

Explique: Esta vía fue Rehabilitada entre el 2003-2008 porque esta la parte turística el Fuerte San Lorenzo y el Parque que atraen muchos visitantes, Sobre todo en época de vacaciones Por lo que, mejorar este camino estará beneficiando aún más a los visitantes, trabajadores, los estamentos de Seguridad y demás Personas que regularmente ingresan a esta zona. Es un buen Proyecto.

3. Que recomendaciones puede hacer respecto al desarrollo de este proyecto y/o la empresa promotora que estará ejecutando dicha obra.

Respuesta: Es importante que se tomen en cuenta lo siguiente:

- 1) Durante la fase de Construcción comunicar oportunamente todas las actividades a realizarse porque quienes trabajan en el área y los visitantes se preparan anticipadamente
- 2) Poner la Señalizaciones respectivas tanto durante la fase de Construcción como cuando la obra este terminada.

3) Esta vía debe contar con buenos hombres para evitar los accidentes y obviamente que este iluminada para que haya mas Seguridad.

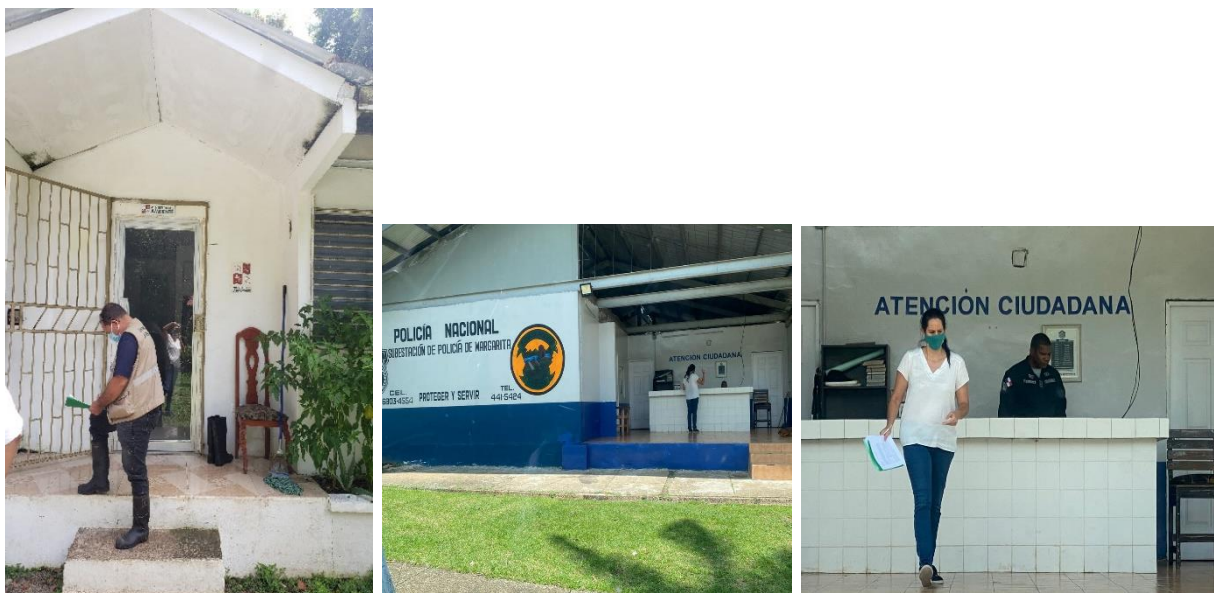
8.3.5.3. Distribución de Notas Informativas

La distribución de las notas informativas dentro del proceso formal de entrega, con la finalidad de que las instancias públicas visitadas con este fin pudiesen conocer aspectos más detallados del proyecto de Rehabilitación del Camino hacia el Fuerte San Lorenzo. Una vez iniciado el proceso de levantamiento de la línea base ambiental del proyecto, se hizo entrega de dichas notas, tomando en cuenta las medidas de bioseguridad que estableció el Ministerio de Salud.

La distribución de la nota informativa se hizo en las siguientes instancias públicas, que, de una forma u otra, tienen injerencia directa o indirectamente sobre el proyecto a desarrollarse el área objeto de esta investigación, a saber: La Base Aeronaval de Sherman, Autoridad de Aseo, MiAmbiente - Área Protegida de San Lorenzo, Policía Nacional Subestación de Margarita. Los cuales, a su vez, expresaron sus comentarios por medio de las encuestas.

A continuación, se puede apreciar la nota con el recibido de las instancias públicas y algunas imágenes que describe este proceso.

Foto 8.4. Imágenes que describen de algunos momentos de entrega de las notas informativas.



Fuente: CAM, S.A. para este estudio.

copie

PARTICIPACION CIUDADANA

Señores

A QUIEN CONCIERNE

Ciudad de Colón.

E.S D.

Estimados Señores.

Junto con saludarles, por medio de la presente nota informativa y en cumplimiento al Título IV del decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, que sustenta la "Participación Ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental", le informamos que el proyecto "REHABILITACIÓN DE CARRETERA HACIA FUERTE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN", licitado por el Ministerio de Obras Públicas mediante Licitación por mejor Valor N° 2019-0-09-0-03-LV-006115, se encuentra en proceso de elaboración.

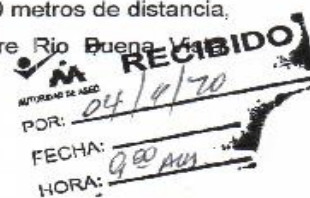
Por lo cual, y en cumplimiento del Plan de participación ciudadana, hacemos de su conocimiento las generales del proyecto.

Nombre de Proyecto: "REHABILITACIÓN DE CARRETERA HACIA EL FUERTE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN".

Objetivo proyecto: Rehabilitación de carretera hacia el Fuerte San Lorenzo, Colón.

Longitud: 18.3 km de longitud, desde Tercer Puente sobre el Canal de Panamá, hasta el Fuerte San Lorenzo, pasando por la Marina de Sherman.

Dentro de dicho tramo de carretera, se incluye la rehabilitación de Puente San Lorenzo 1, Puente San Lorenzo 2, rehabilitación de 1 k + 100 metros de calle a sector Marina de Sherman, Diseño y Construcción de Puente sobre Río Arenal (Puente nuevo), Diseño y construcción de Punto crítico N° 1 (Drenaje) ubicado en el km 13 k + 800 m, Diseño y construcción de Punto crítico N° 2 (Drenaje) ubicado a los 15 k + 400 metros de distancia, rehabilitación de Puente sobre Río Las Lajas, rehabilitación sobre Río Puente Viejo, rehabilitación de 750 metros de calle a embarcadero.



CONSULTORES AMBIENTALES Y MULTISERVICIOS, S.A.

copy

PARTICIPACION CIUDADANA

Señores

MINISTERIO DE AMBIENTE

Agencia Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo

Ciudad de Colón.

E.S.D.

Estimados Señores.

Junto con saludarles, por medio de la presente nota informativa y en cumplimiento al Título IV del decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, que sustenta la "Participación Ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental", le informamos que el proyecto "REHABILITACIÓN DE CARRETERA HACIA FUERTE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN", licitado por el Ministerio de Obras Públicas mediante Licitación por mejor Valor N° 2019-0-09-0-03-LV-006115, se encuentra en proceso de elaboración.

Por lo cual, y en cumplimiento del Plan de participación ciudadana, hacemos de su conocimiento las generales del proyecto.

Nombre de Proyecto: "REHABILITACIÓN DE CARRETERA HACIA EL FUERTE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN".

Objetivo proyecto: Rehabilitación de carretera hacia el Fuerte San Lorenzo, Colón.

Longitud: 16.3 km de longitud, desde Tercer Puente sobre el Canal de Panamá, hasta el Fuerte San Lorenzo, pasando por la Marina de Sherman.

Dentro de dicho tramo de carretera, se incluye la rehabilitación de Puente San Lorenzo 1, Puente San Lorenzo 2, rehabilitación de 1 k + 100 metros de calle a sector Marina de Sherman, Diseño y Construcción de Puente sobre Río Arenal (Puente nuevo), Diseño y construcción de Punto crítico N° 1 (Drenaje) ubicado en el km 13 k + 800 m, Diseño y construcción de Punto crítico N° 2 (Drenaje) ubicado a los 15 k + 400 metros de distancia, rehabilitación de Puente sobre Río Las Lajas, rehabilitación sobre Río Buena Vista, rehabilitación de 750 metros de calle a embarcadero.

CONSULTORES AMBIENTALES Y MULTISERVICIOS, S.A.

Julio Reyes
4/6/2020
MI AMBIENTE

copie
1

PARTICIPACION CIUDADANA

Señores
POLICIA NACIONAL
Ciudad de Colón.
E.S.D.

Estimados Señores Policía Nacional.

Junto con saludarles, por medio de la presente nota informativa y en cumplimiento al Título IV del decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, que sustenta la "Participación Ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental", le informamos que el proyecto "REHABILITACIÓN DE CARRETERA HACIA FUERTE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN", licitado por el Ministerio de Obras Públicas mediante Licitación por mejor Valor N° 2019-0-09-0-03-LV-006115, se encuentra en proceso de elaboración.

Por lo cual, y en cumplimiento del Plan de participación ciudadana, hacemos de su conocimiento las generales del proyecto.

Nombre de Proyecto: "REHABILITACIÓN DE CARRETERA HACIA EL FUERTE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN".

Objetivo proyecto: Rehabilitación de carretera hacia el Fuerte San Lorenzo, Colón.

Longitud: 16.3 km de longitud, desde Tercer Puente sobre el Canal de Panamá, hasta el Fuerte San Lorenzo, pasando por la Marina de Sherman.

Dentro de dicho tramo de carretera, se incluye la rehabilitación de Puente San Lorenzo 1, Puente San Lorenzo 2, rehabilitación de 1 k + 100 metros de calle a sector Marina de Sherman, Diseño y Construcción de Puente sobre Río Arenal (Puente nuevo), Diseño y construcción de Punto crítico N° 1 (Drenaje) ubicado en el km 13 k + 800 m, Diseño y construcción de Punto crítico N° 2 (Drenaje) ubicado a los 15 k + 400 metros de distancia, rehabilitación de Puente sobre Río Las Lajas, rehabilitación sobre Río Buena Vista, rehabilitación de 750 metros de calle a embarcadero.

República de Panamá
Ministerio de Seguridad Pública
Zona de Policía de Colón

Recepción

N° de Entrada: 0073
Recibido por: S/19205 C. Chony
Fecha: 4/6/20
Firma: 12:51 hr

CONSULTORES AMBIENTALES Y MULTISERVICIOS, S.A.

8.3.5.4. Identificación y Forma de Resolución de Posibles Conflictos Generados o Potenciados por el Proyecto.

Los proyectos, por muy positivos que sean planteados o percibidos por la sociedad, generalmente pueden provocar algún malestar por desconocimiento de los procesos de algunas personas o grupos. Aun cuando el presente proyecto refleja impactos positivos, no está exento de generar alguna disconformidad.

Basándose en estas probabilidades, de ocurrir probablemente durante la etapa de construcción y operación, se plantea el siguiente mecanismo de resolución de conflictos:

- La institución promotora a través de la empresa consultora tendrá una persona encargada de recibir las preguntas que sean en relación directa con algún impacto específico y contestarlas formalmente, con copia al Ministerio de Ambiente, Administración Regional de Panamá. La respuesta de la institución (siempre y cuando sea de su competencia) deberá dejar ver que hará todos los esfuerzos por solucionar cualquier conflicto, incluyendo un cronograma de trabajo para atender el caso.
- Una vez enmendada la situación planteada, la institución promotora enviará nuevamente a las partes interesadas una nota formal, con copia al Ministerio de Ambiente, Administración Regional de Panamá, donde indique que la situación planteada ha sido resuelta.
- La presentación de las preguntas y la respuesta a las mismas deberán realizarse bajo un clima de respeto y cooperación entre ambas partes.

El propósito central de este plan es crear una atmósfera cordial y de entendimiento entre las partes (promotor – comunidad), la cual permitiría solucionar cualquier conflicto en el sitio sin recurrir a la intervención de alguna institución o cuerpo de justicia.

Conclusión

Luego del análisis realizado al proceso participativo, desarrollado mediante la implementación de herramientas comunes para la transferencia de información relacionada con el proyecto y la captación de la percepción de los actores aleatoriamente seleccionados, se puede concluir lo siguiente.

El Fuerte San Lorenzo, zonas costeras y demás lugares importantes ubicadas dentro de esta área protegida, representan un valor fundamental desde el punto de vista ambiental y turístico para el distrito, como para la provincia de Colón. El ingreso constante de visitantes, trabajadores, contratistas entre otras personas que regularmente a esta área protegida, requieren de la existencia de una serie de facilidades estructurales que brinden el acceso y la seguridad necesaria para garantizar el beneficio esperado. Con la rehabilitación de esa carretera se avanza bastante hacia la búsqueda de este escenario esperado.

La sociedad percibe la necesidad de rehabilitar esta carretera desde hace muchos años, razón por la cual, están totalmente de acuerdo con el desarrollo de esta obra vial, porque el impacto del dinamismo turístico genera grandes expectativas económicas para las empresas formales, empleados y comerciantes independientes que dependen fundamentalmente de las actividades turística que existen dentro de esta área protegida.

La empresa contratista de la obra, contempla medidas de mitigación ante las posibles afectaciones ambientales que pudiese acarrear el proyecto durante su etapa de construcción. Es por ello, que se contemplan dichas medidas en el Plan de Manejo Ambiental (sección 10) del presente estudio.

Las principales necesidades expresadas por la población sondeada se enfocan en la necesidad de tener una buena carretera, electricidad y agua potable de forma permanente, siendo éstos los elementos importantes para poder aprovechar los beneficios turísticos que existen en esta región y brindarle una mejor atención a los turistas que deciden visitar estas localidades cada vez que ingresan a esta área protegida.

8.4 SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS.

El proyecto propuesto se va a realizar a lo largo de una superficie de rodadura vehicular en uso, por consiguiente no supone incremento en su extensión en nuevas áreas con potencial arqueológico (digamos porciones planas o con poca inclinación del terreno), sin embargo el segmento final del trazo propuesto de toda la rehabilitación, coincide con un área que cuenta con elementos culturales protegidos por la legislación nacional e internacional por lo que es imprescindible que los planos de obra y documentación complementaria se sometan a consideración de la Comisión Nacional de Arqueología y Monumentos Históricos del INAC-Mi Cultura con miras a obtener los permisos correspondientes y observaciones pertinentes.

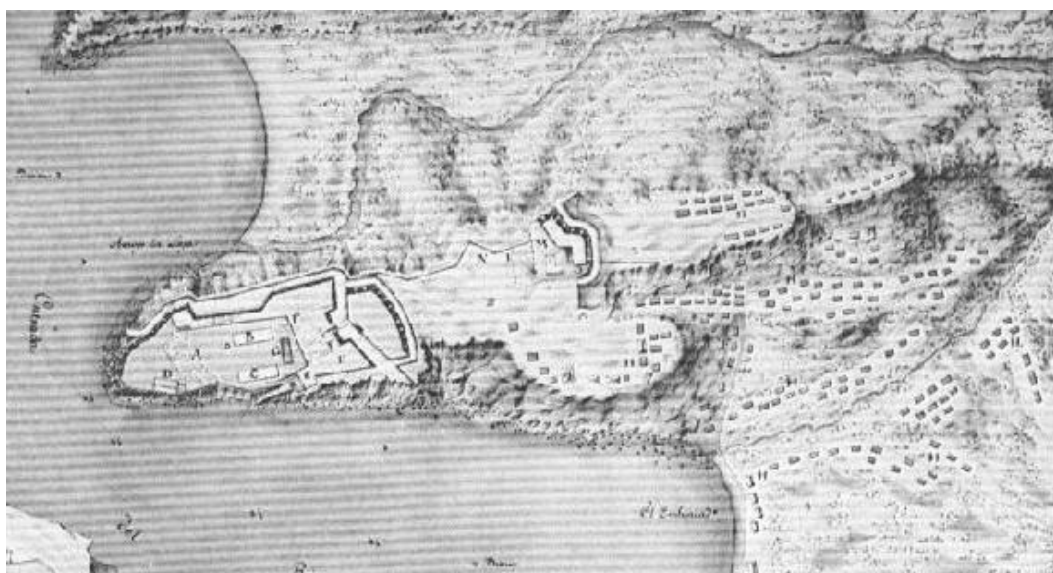
De acuerdo con lo planteado por Zapatero (1992), el Castillo de San Lorenzo el Real de Chagres ha tenido una historia constructiva que se remonta al S XVI (ca. 1595) época por la cual el ingeniero militar Bautista Antonelli hizo la primera edificación hacia el extremo norte de la elevación misma que contaba con "«Plataforma» para 8 cañones «á barbata», y una «Torre» para alojamiento de la corta guarnición...", aparentemente quedaba a escasos cinco metros sobre el nivel del mar la cual estaba complementada por unas trincheras cerca del acantilado.

A ella le siguió otro periodo edificatorio en el SXVII en donde se levanta un fuerte de madera sobre la elevación al que se le denomina El Morro, que sucumbe los embates del ataque de Morgan en 1671. Posteriormente, hacia 1677 se inicia la edificación de una estructura más apropiada consistente en una fortaleza de piedra equivalente a una edificación de tres niveles, misma que es atacada en 1740 por Edward Vernon. Para esta época es que aparentemente se funda el poblado de Chagres en la periferia del emplazamiento fortificado, hacia el suroeste.

Finalmente, en el SXVIII (ca. 1768) el ingeniero Manuel Hernández quién concreta las construcciones que perviven hasta la actualidad.

De conformidad con planos históricos (Juan B de la Rigada 1689, Nicolás de Rodríguez 1740, Agustín Crame 1779), en las afueras del Castillo se ubicaba un pequeño caserío que, seguramente, estuvo íntimamente ligado a la vida cotidiana en la fortificación (Una de ellas fue excavada por Brizuela en 2001); de hecho, en el plano de Crame aparece también la extensión del caserío hasta ambas orillas en la desembocadura del Chagres.

Figura 8.13. Plano de Agustín Crame 1779, Fuerte San Lorenzo.



Fuente: Detalle plano de Agustín Crame 1779.

Ahora bien, el poblado de Chagres se mantuvo hasta principios del SXX cuando fue reubicado a Nuevo Chagres a causa de que este sector fue incorporado como área protegida en la Zona del Canal de Panamá por el ejército norteamericano. De hecho, en el Castillo fue instalada una batería antiaérea. El poblado contaba inicialmente con una serie de bohíos que posteriormente fueron remplazados por casas de madera y una iglesia.

Figura 8.14. Fotografía Poblado de Chagres, 22 de febrero de 1911.



Fuente: Resultados de Reconocimientos Arqueológicos Subacuáticos, El Río Chagres y el Arrecife Lajas, República de Panamá, Informe Técnico al Instituto Nacional de Cultura, Julio 2009.

En 1909 se promulga la Ley 61 Sobre la conservación del Castillo de San Lorenzo de Chagres y otras reliquias históricas nacionales. Mediante ella se asignan fondos para el mantenimiento del inmueble sin que en ello se desvirtúe su "aspecto actual"; además de destinar un salario mensual de B/. 20.00 para un celador en el lugar.

Mediante la Ley N° 68 de 11 de junio de 1941 se declara Monumento Histórico Nacional al Castillo de San Lorenzo de Chagres junto a otros edificios más tanto de la ciudad de Panamá como otras ciudades en provincia.

En el año de 1980 el Castillo de San Lorenzo Real de Chagres, junto con Portobelo, son inscritos en la lista de Patrimonio Cultural de la Humanidad de la UNESCO, bajo la sustentación en dos de los cinco criterios de valoración definidos por tal instancia internacional. El primero (Criterio I) por ser una obra maestra del genio creativo humano; así como el segundo (Criterio IV) por ser una edificación de arquitectura militar española adaptada al clima tropical, por las características del paisaje y por representar el desarrollo tecnológico de las estructuras militares en el Caribe.

Al presente estudio se anexa el Informe arqueológico del área a afectar, en donde no se evidencia presencia de yacimientos o materiales arqueológicos, producto de la transformación del área, la cual ya se encuentra altamente antropizada.

Existe la probabilidad de que ocurra algún tipo de hallazgo, en mayor grado, a partir de la cota 15k+500 en adelante, por lo que en ese tramo final se recomienda un monitoreo minucioso de todos los movimientos de tierra a cargo de un arqueólogo profesional debidamente registrado ante la DNPH-Mi Cultura.

8.5 DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE

El hombre percibe por la vista el 87% de sus impresiones del entorno, tanto elementos del territorio como su composición o propiedades visuales, que constituyen la expresión estética del paisaje. Se reconoce que la percepción del paisaje visual posee una condicionante subjetiva. Sin embargo, una interpretación correcta puede generar niveles confiables de interpretación del paisaje.

Por "paisaje" se entiende, de acuerdo a Gómez Orea, 1994, como la percepción del medio a partir de la expresión externa de éste. "El medio se hace paisaje cuando alguien lo percibe". Esta percepción es subjetiva y variable en función del tipo de perceptor y su capacidad sensorial de percepción. La experiencia perceptiva condiciona en el individuo los sentimientos determinantes de la clasificación y valoración del paisaje. El paisaje en cuanto a manifestación externa del medio es un indicador de los estados de los ecosistemas, de la salud de la vegetación, de las comunidades animales y del estado de uso y aprovechamiento del suelo

El reconocimiento y valoración del paisaje resulta fundamental para el manejo ambiental, ya que se presenta como una importante herramienta de gestión territorial que permite potenciar el recurso visual, los valores del paisaje existente y, en algunos casos, enmascarar aquellos elementos disturbadores del equilibrio dinámico de un paisaje determinado. De todos los elementos sensoriales que contribuyen con la definición de un paisaje dado, sin duda alguna es la percepción visual la que juega un rol importante, al punto que los elementos esenciales de cualquier paisaje son de naturaleza visual: forma, color, textura, tono, entre otros. Por tanto, para la valoración del mismo se establece una valoración de tipo visual.

En esta sección se desarrolla una evaluación de la calidad visual del paisaje asociado al proyecto. Para ello, se sigue el siguiente procedimiento:

- Análisis de visibilidad, en el cual se determina la cuenca visual significativa a partir de los puntos de mayor accesibilidad visual, aplicando los criterios de distancia y de áreas de concentración visual.
- Se evalúan los elementos que intervienen en la formación del paisaje, es decir, aquellos que definen su calidad visual intrínseca.
- Se evalúa la fragilidad visual, parámetro que permite conocer la vulnerabilidad del paisaje a intervenciones específicas como es el caso del presente proyecto.

8.5.1 Metodología.

La metodología empleada comprendió visitas a terreno y posteriormente un estudio y análisis mediante planimetría. Estas actividades se efectuaron en el mes de mayo de 2020.

a) Etapa de Terreno

Se efectuaron visitas al área definida para la ejecución del proyecto. Como material de apoyo geográfico se utilizó una carta del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia en escala 1:50.000 y plano topográfico del polígono de terreno del proyecto.

Según el método de observación directa *in situ* (Morales 1998) más el apoyo de un posicionador satelital GPS (Garmin III) y de una cámara fotográfica, se efectuaron los siguientes trabajos:

- a) Determinación de los puntos de mayor observación, desde las áreas aledañas al proyecto.
- b) Toma de fotografías panorámicas y puntuales del paisaje reconocido.
- c) Recopilación de antecedentes de terreno sobre vegetación y fauna.

8.5.2 Resultados

8.5.2.1 Descripción General.

a) Morfología del Terreno y clasificación.

El terreno no presenta mayor diferencia de niveles entre el punto más alto del terreno y el punto más bajo, tomando como referencia la vía pública que dará acceso al proyecto.

b) Cubierta Vegetal

El área de proyecto, al encontrarse dentro de un área protegida, tiene un alto potencia del bosque húmedo, con áreas de gramíneas en algunos sectores colindantes a la carretera existentes y área de manglar en buenas condiciones, la cual se encuentra en un sector específico a lo largo de la ruta.

Espacialidad.

Las condiciones espaciales de la cuenca visual están circunscrita a las diversas estructuras que componen el proyecto. El cual conforma focos visuales, los cuales coinciden con la infraestructura existente en el terreno, que es la carretera actual y las áreas de bosque.

Acción Antrópica

Se reconoce como principal agente disturbador del paisaje al hombre. Las modificaciones efectuadas han incidido en la configuración espacial del área. Las alteraciones evidentes en el área de estudio están relacionadas con el uso de suelo asignado, en donde es posible observar infraestructura de uso público, comercial y turístico histórico cultural.

8.5.2.2 Evaluación de los componentes del paisaje

Se determinó la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente del paisaje actual, obteniéndose los resultados que se presentan en los siguientes cuadros.

Cuadro 8.8. Evaluación de los componentes del paisaje.			
Componentes	Características visuales más destacadas	Atributos	Comentarios
Forma de Terreno	No existe una diferencia de niveles entre el punto más alto del terreno y el punto más bajo, también tomando como referencia la vía pública que dará acceso al proyecto	-----	Geometría regular en la conformación del escenario.
Suelo y Roca	Suelos de bajo contraste	-----	La presencia de vegetación (bosque maduro intervenido) en borde de carretera da cierto contraste en relación a las áreas abiertas cubiertas de gramíneas.
Fauna	La fauna silvestre es altamente representativa, predominan las especies de aves.	-----	Predominan las especies de aves.
Clima	En este tipo de climas se presenta una precipitación anual, mayor de 2,500mm y temperatura promedio anual mayor de 26 °C, en donde se observa una época lluviosa prolongada.	-----	El promedio mensual de la humedad relativa es de 90%.

Cuadro 8.8. Evaluación de los componentes del paisaje.

Componentes	Características visuales más destacadas	Atributos	Comentarios
Agua	Recurso hídrico colindante, correspondiente a un afluente del Río Arenal, Las Lajas, Buena Vista y Quebrada Agua dulce.	-----	Agua clara, atractiva de forma visual.
Vegetación	Área poco intervenida, con predominancia de bosque.	-----	La presencia de vegetación boscosa genera alguna variedad y contraste en el escenario
Actuación humana	Presencia física de actuación humana en el escenario	-----	Población concentrada en núcleos o centros urbanos, de baja densidad población en sectores aledaños al proyecto y establecidos según uso de suelo asignado de acuerdo con el Plan de Manejo del área protegida.

Cuadro 8.9. Caracterización de los componentes visuales básicos del paisaje.

Componentes	Características de composición más destacadas.
Forma	Percepción tridimensional del escenario, formas simples, se destaca el plano horizontal (presencia de áreas cerradas boscosas) como predominante en la forma del escenario.
Ejes – Línea.	En el escenario predomina la línea horizontal marcada por las características topográficas.

Textura	Textura regular en algunas zonas del área de estudio, su presencia determina la composición del escenario.
Escala - Espacio	Percepción del espacio panorámico, limitado, no permite un fácil manejo de la escala por parte del observador.
Color	Presencia de colores cálidos, la vegetación le da variedad de contraste al escenario.
Fondo Escénico	Determinado por el horizonte que absorbe la presencia de áreas boscosas.

En base a lo presentado en estos cuadros, se pueden evaluar los siguientes parámetros:

Contraste visual: La vegetación existente permite establecer un contraste en el escenario total del área, por su baja intervención y alta dominancia.

Dominancia visual: El dominio visual del escenario está determinado por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, destacando el dominio visual del fondo escénico debido, principalmente, a las configuraciones topográficas y extensas áreas de bosque.

Variedad visual: La característica visual más destacada es la que ofrece el terreno, como su forma regular (topografía) y el contraste del escenario (presencia de recurso hídrico cercano).

8.5.2.3 Potencial estético del paisaje.

Para la estimación del potencial estético del paisaje se ha utilizado la metodología incluida en el manual *Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reconversión Industrial y a la Restauración de Paisajes Industriales Degradados* (Seoáñez, 1998). En este sentido se desarrolla una evaluación de cada elemento constitutivo del paisaje asociado al proyecto considerando su relevancia en la formación de este paisaje.

El procedimiento a seguir es el siguiente: se asigna primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos valores y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de cada una de estas dos categorías de elementos: elementos de composición biofísica y elementos de composición arquitectónica.

Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación predefinida. El Cuadro 8.10. muestra el cálculo del potencial estético del paisaje asociado al proyecto, el Cuadro 8.11. la escala de pesos aplicada y el Cuadro 8.12. la escala de ponderación.

Cuadro 8.10. Cálculo del potencial estético del paisaje			
Elemento	Peso	Valor	Potencial
Elementos de composición biofísica			
Forma del terreno (relieve)	3	3	9
Suelo y roca	2	3	6
Agua	5	4	20
Vegetación	4	4	16
Fauna	4	4	16
Clima	2	3	6
Actuación humana	3	3	9
			82
Elementos de composición arquitectónica			
Forma	4	3	12
Escala – Espacio	3	3	9
Ejes – Líneas	3	2	6
Textura	3	3	9
Color	4	4	16
Fondo escénico	3	3	9

			61
Promedio			102

Cuadro 8.11. Pesos aplicados en el cuadro anterior	
Peso	Descripción
0	Sin importancia
1	Muy poco importante
2	Poco importante
3	De cierta importancia
4	Importante
5	Muy importante

Cuadro 8.12. Escala de ponderación para valorar el potencial estético del paisaje	
Valor	Ponderación
< 40	Muy bajo
40 - 70	Bajo
70 - 100	Medio
100 - 150	Alto
< 150	

El valor obtenido (102), está asociado a un potencial estético de **paisaje Alto**, en donde se destacan la existencia e importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje, los cuales condicionan su potencial estético (forma del terreno, escala, presencia o ausencia de recursos hídricos etc.).

El escenario al presentar asentamientos humanos en baja densidad (residencias aisladas) en las áreas adyacentes al proyecto, permite la conservación de ciertos rasgos naturales e histórico culturales.

El paisaje al ser conservado por ser área protegida, no se ve afectado por la antropización desordenada, en donde se pueda ver afectación en el crecimiento de la vegetación natural, propia del lugar. Uno de los aspectos importantes dentro del paisaje es la presencia del recurso hídrico que hace que su valor se vea mejorado.

8.5.2.4 Análisis de la calidad visual del paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. El Cuadro 8.13. presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje, el Cuadro 8.14. indica la escala de referencia utilizada, y el Cuadro 8.15. muestra los resultados de la aplicación de este método al paisaje asociado al Proyecto.

Cuadro 8.13. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje (BLM 1980)			
Componentes	Criterios de valoración y puntuación		
MORFOLOGÍA O TOPOGRAFÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales. Pendientes entre 15 - 30%, estructuras morfológicas con modelado suave u	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular. Pendientes entre 0 - 15%, dominancia del plano horizontal de visualización, ausencia de estructuras de contraste o jerarquía.

Cuadro 8.13. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje (BLM 1980)

Componentes	Criterios de valoración y puntuación		
	rasgo muy singular y dominantes. 5	ondulado. 3	1
VEGETACIÓN	Alta variedad de especies o tipos de vegetación; dominancia del estrato arbóreo; Cubierta vegetal Continua, con formas, texturas y distribución interesante. 5	Variedad media de especies; dominancia del estrato arbustivo; cubierta vegetal agregada. Solo uno o dos tipos. 3	Baja variedad de especies; dominancia del estrato herbáceo; cubierta vegetal disgregada. Ningún contraste en la vegetación. 1
AGUA	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo 5	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje. 3	Ausencia de cuerpos de agua. 0
COLOR	Combinaciones de colores intensos y variados contrastes agradables entresuelo, Vegetación, roca y agua. 5	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no como elemento dominante. 3	Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos, continuos o apagados. 1
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia e incrementa el conjunto o la calidad. 5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética. 3	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al conjunto. 0

Cuadro 8.13. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje (BLM 1980)

Componentes	Criterios de valoración y puntuación		
RAREZA	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional 6	Característico, o, aunque similar a otros en la región 2	Bastante común en la Región. 1
ACTUACIÓN ANTROPICA	Libre de actuaciones Antrópicas estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual 2	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. 0	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica. --

Cuadro 8.14. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18)
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (puntaje de 0-11)

Cuadro 8.15. Resultados de la aplicación del método BLM (1980) al paisaje actual.	
Elementos	Puntuación
Morfología	3
Vegetación	5
Agua	3
Color	3
Fondo escénico	5
Rareza	6
Actuación humana	2
TOTAL	27

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase A, calificándolo como áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.

8.5.2.5 Análisis de la fragilidad y capacidad de absorción del paisaje.

Para determinar la fragilidad o la capacidad de absorción visual del paisaje (ambas variables pueden considerarse inversas), se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:

P = pendiente

E = erosionabilidad

R = potencial

D = diversidad de la vegetación

C = contraste de color

V = actuación humana

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia. El Cuadro 8.16. presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición. El Cuadro 8.17 presenta la escala de referencia.

Cuadro 8.16. Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV (Yeomans, 1986).			
Factor	Condiciones	Puntajes	
		Nominal	Numérico
Pendiente (P)	Inclinación (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25 – 55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
		Moderado	2
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Alto	3
Potencial Estético (R)	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial		
	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial medio	Moderado	2
	Potencial alto		

Cuadro 8.16. Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV (Yeomans, 1986).

Factor	Condiciones	Puntajes	
		Nominal	Numérico
		Alto	3
Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Actuación humana (C)	Fuerte presencia antrópica.	Alto	3
	Presencia moderada.	Moderado	2
	Casi imperceptible	Bajo	1
Contraste de color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

Cuadro 8.17. Escala de referencia para la estimación del CAV.

Escala	
Bajo	< 15
Moderado	15-30
Alto	>30

Estimación del CAV para el paisaje asociado al proyecto.

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Resultados:

Pendiente (P):	3
Estabilidad del suelo (E):	2
Potencial Estético (R):	3
Diversidad de vegetación (D):	3
Actuación humana (C):	2
Contraste de color (V):	2

$$CAV (P) = 3 \times (2 + 3 + 3 + 2 + 2)$$

$$CAV (P) = 36$$

El valor obtenido corresponde a una capacidad de absorción visual **alta**, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta alta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas, como, por ejemplo, la infraestructura desarrollada por el proyecto. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio no es susceptible a modificaciones, por lo cual es favorable que el proyecto corresponda a una rehabilitación de lo existente, lo cual no afectará su calidad escénica.

INDICE CONTENIDO CAPÍTULO 9

9 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECIFICOS.....343

9.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA. (LINEA BASE), EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADAS.	343
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.....	347
9.2.1 Identificación de impactos según la actividad a desarrollar durante la etapa de construcción y operación.	347
9.2.2 Identificación y caracterización de los impactos ambientales generados por el proyecto..	351
9.2.2.1 Evaluación de impactos positivos durante la construcción y operación del proyecto.	352
9.2.2.1.1 Generación de empleos.....	352
9.2.2.1.2 Mejoras en la economía local y regional	353
9.2.2.1.3 Mejoras en la conectividad entre sitios de interés turístico.	354
9.2.2.2 Evaluación de impactos negativos durante la construcción y operación del proyecto.	355
9.2.2.2.1 Molestia temporal a la población colindante al visitante.....	355
9.2.2.2.2 Generación de desechos.	356
9.2.2.2.3 Incremento temporal de los niveles de ruido.	358
9.2.2.2.4 Alteración temporal de la calidad del aire	359
9.2.2.2.5 Erosión y escurrimiento superficial	361
9.2.2.2.6 Pérdida de la vegetación.	362
9.2.2.2.7 Perturbación de fauna silvestre.	364
9.2.2.2.8 Afectación y alteración temporal de la calidad del agua superficial.....	365
9.2.2.2.9 Alteración temporal del tránsito vehicular.....	366
9.2.3 Identificación De Riesgos.....	367
9.2.3.1 Riesgos de accidentes derivados de actividades laborales.	367
9.2.3.2 Riesgo de contaminación del suelo por derrame de combustible o aceite.	367
9.2.3.4 Riesgo de casa y atropello de fauna silvestre.	368
9.2.3.5 Riesgo de afectación a sitios arqueológicos desconocidos	368

9.3 METODOLOGIAS USADAS EN FUNCIÓN DE NATURALEZA DE ACCIÓN EMPRENDIDA, VARIABLES AMBIENTALES Y CARACTERISTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA.	369
9.3.1 Procedimiento de Evaluación de Impactos.....	369
9.3.1.1 Evaluación cualitativa	369
9.3.1.2 Evaluación Cuantitativa	373
9.3.2 Naturaleza de acciones emprendidas	374
9.3.3 Variables ambientales afectadas.	377
9.3.4 Características ambientales del área de influencia afectada.	377
9.3.5 Matrices de identificación y Evaluación de impactos y riesgos.	378
9.3.6 Diagramas de red	387
9.4 ANALISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO.	389

9 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECIFICOS

La ejecución del proyecto "REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE DE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN", generará impactos positivos y negativos al ambiente, los cuales pueden ser mitigados y controlados.

A continuación, se describen la situación ambiental del sitio (línea base) y los impactos identificados como positivos y negativos generados por el proyecto sobre el ambiente.

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

El estado actual del medio en que se desarrollará el proyecto, se ve afectado por la interacción entre los diferentes componentes ambientales, con una intervención humana en todo el polígono del proyecto.

Por lo tanto, la evaluación de los impactos que el proyecto generará, estarán involucrados en gran medida por factores físicos, biológicos y socioeconómicos del área de un área que ya está intervenida.

En el presente capítulo se identificarán y evaluarán los impactos que se generarán en las etapas de construcción y operación del proyecto, con base en el conocimiento de los aspectos técnicos y de la caracterización ambiental presente en el área, y el medio ambiente potencialmente afectado tanto en el Área de Influencia Directa (AID) que es el polígono donde se desarrollara el proyecto y el Área de Influencia Indirecta (AII), que sería las residencias cercanas.

Cuadro 9.1. Análisis de la situación ambiental previa

Componente Ambiental	Situación Ambiental Previa	Situación Esperada con el proyecto
Agua	Colindante al área de influencia directa del proyecto se ubican cuerpos de agua, como Río Arenal, Río Las Lajas, Río Buena Vista y océano atlántico.	Los cauces de los ríos en donde se rehabilitarán los puentes existentes no serán modificados por el desarrollo del proyecto, sólo se contempla, la limpieza del cauce, según especificaciones del Pliego de Licitación. Estas áreas se contemplan dentro del proyecto, debido a su cercanía a los puntos a rehabilitar, recursos hídricos que pueden sufrir afectación y alteración de su calidad del agua superficial, por actividades de movimiento de tierra y posterior erosión y escurrimiento superficial.
Atmosfera	Se puede decir que el área de influencia del proyecto posee una buena calidad de aire. Esto se debe a que es una zona boscosa y a la inexistencia de fuentes industriales de contaminación en el área.	Una vez inicie las fases de construcción se dará un incremento temporal en el material particulado presente en el área producto por el paso continuo del equipo pesado presente en el proyecto, estos vehículos también serían la principal fuente de gases,

Componente Ambiental	Situación Ambiental Previa	Situación Esperada con el proyecto
	Los niveles de intensidad de ruidos percibidos en la zona se relacionan, con el ruido producido por el paso de vehículos y de personas en el área.	producto de la combustión interna de sus motores.
Suelo	En el área que se utilizará para el desarrollo del proyecto existe previa alteración de la carretera a lo largo del tiempo.	Todo el tramo donde se desarrollará el proyecto, tendrá una intervención en el suelo por actividades de movimiento de tierra y nivelación, compactación e impermeabilización, colocación del pavimento.
Geomorfología	El terreno presenta modificaciones en su geomorfología por los trabajos de construcción que se realizaron al momento de construir la carretera. Esta afectación no es reciente.	Los trabajos a realizar y que tienen que ver con la nivelación y adecuación de terrenos, no modificará la geomorfología actual, debido a que se rehabilitará una carretera existente.
Flora	El proyecto contiene elementos de la flora en variadas presentaciones, sin embargo, predomina la vegetación herbácea y arbórea. Cabe señalar que el área fue alterada en el borde (hombro) de la	Para el desarrollo del proyecto es necesaria la remoción de la capa vegetal que impida el desarrollo del proyecto, no se pretende talar especies vegetales ubicadas en el borde del cauce de los ríos, sólo

Componente Ambiental	Situación Ambiental Previa	Situación Esperada con el proyecto
	carretera, al momento de construirla y de realizar su mantenimiento.	árboles aislados colindantes a la carretera que entorpezcan con el desarrollo del proyecto.
Fauna	La fauna silvestre en la zona son especies que tienen un pequeño rango de distribución en el país, en su mayoría se observaron aves y mamíferos.	La fauna será afectada de forma temporal producto de la presencia de personas y maquinaria durante la etapa de construcción.
Social	Las oportunidades de empleo existentes en la zona vecina, se mantienen en el sector de turismo y comercio. Actualmente la carretera se encuentra pavimentada, pero en mal estado, con puntos críticos que deben ser atendidos por seguridad, como también dar mantenimiento a los puentes existentes.	En el ámbito social, el proyecto estima generar plazas de trabajo directo para la población. Activando la economía local a través del empleo formal e informal, pago de impuestos municipales, habilitando la carretera para fomentar el turismo.
Paisaje	Se puede observar un paisaje característico de las zonas de bosque tropical húmedo.	Se habilitará la carretera existente, manteniendo el paisaje existente.

Fuente: CAM. S.A. para este Estudio.

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.

A continuación, se identifican los posibles impactos a generarse:

9.2.1 Identificación de impactos según la actividad a desarrollar durante la etapa de construcción y operación.

Tomando en cuenta las características del proyecto y las condiciones ambientales existentes en el área de influencia, se identifican los posibles efectos e impactos que este puede generar como resultado de su implementación.

Para este propósito, en puntos anteriores, se analizaron las diferentes actividades a realizar durante las etapas de construcción y operación del proyecto, con esta información se procede a la identificación de los efectos potenciales de las actividades del proyecto sobre el ambiente.

Cuadro 9.2. Actividad a desarrollar y efecto ambiental potencial. Fase de construcción

Actividad a desarrollar	Efecto Ambiental Potencial	Impacto ambiental Potencial
Actividad I: Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y contratación de personal.	• Demanda de mano de obra • Demanda de bienes y servicios	• Generación de empleos. • Mejora en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Perturbación temporal de la fauna silvestre.

Actividad a desarrollar	Efecto Ambiental Potencial	Impacto ambiental Potencial
Actividad II: Desbroce, tala y limpieza vegetal	• Aumento de vehículos de combustión interna. • Demanda de personal. • Demanda de insumos. • Generación temporal de material particulado. • Generación temporal de ruido. • Afectación del suelo. • Afectación al cuerpo de agua cercano.	• Generación de empleos. • Mejoras en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante. • Generación de desechos. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Pérdida de vegetación. • Perturbación temporal de la fauna silvestre. • Erosión y escurrimiento superficial. • Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. • Alteración temporal del tránsito vehicular.
Actividad III Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto.	• Aumento de vehículos de combustión interna. • Demanda de personal • Generación temporal de material particulado. • Generación temporal de ruido. • Construcción y rehabilitación de obras civiles.	• Generación de empleos. • Mejoras en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante. • Generación de desechos. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Pérdida de vegetación. • Perturbación temporal de la fauna silvestre. • Erosión y escurrimiento superficial. • Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. • Alteración temporal del tránsito vehicular.

Actividad a desarrollar	Efecto Ambiental Potencial	Impacto ambiental Potencial
Actividad IV Movimiento de tierra y nivelación.	• Aumento de vehículos de combustión interna • Alteración de cobertura boscosa • Demanda de personal • Afectación del suelo • Afectación al cuerpo de agua cercano • Construcción y rehabilitación de obras civiles	• Generación de empleos. • Mejoras en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante. • Generación de desechos. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Pérdida de vegetación. • Perturbación temporal de la fauna silvestre. • Erosión y escurrimiento superficial. • Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. • Alteración temporal del tránsito vehicular.
Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas	• Demanda de bienes y servicios. • Demanda de personal. • Aumento de vehículos de combustión interna. • Construcción y rehabilitación de obras civiles	• Generación de empleos. • Mejoras en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante. • Mejoramiento en la conectividad de sitios de interés turístico. • Generación de desechos. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Erosión y escurrimiento superficial. • Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. • Alteración temporal del tránsito vehicular.
Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (calles y puentes).	• Demanda de bienes y servicios. • Aumento de vehículos de combustión interna.	• Generación de empleos. • Mejoras en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante.

Actividad a desarrollar	Efecto Ambiental Potencial	Impacto ambiental Potencial
	• Demanda de personal. • Afectación del suelo. • Afectación al cuerpo de agua cercano	• Mejoramiento en la conectividad de sitios de interés turístico. • Generación de desechos. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Perturbación temporal de la fauna silvestre. • Erosión y escurrimiento superficial. • Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. • Alteración temporal del tránsito vehicular.
Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos	• Demanda de bienes y servicios. • Demanda de personal. • Aumento de vehículos de combustión interna. • Construcción y rehabilitación de obras civiles.	• Generación de empleos. • Mejoras en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante. • Generación de desechos. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial.
Actividad VIII. Construcción de enrocado, taludes en áreas identificadas con probables condiciones de suelos inestables.	• Demanda de bienes y servicios. • Demanda de personal. • Aumento de vehículos de combustión interna • Construcción y rehabilitación de obras civiles.	• Generación de empleos. • Mejoras en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante. • Generación de desechos. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Erosión y escurrimiento superficial. • Perturbación temporal de la fauna silvestre.

Actividad a desarrollar	Efecto Ambiental Potencial	Impacto ambiental Potencial
		- Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. - Alteración temporal del tránsito vehicular.
Actividad IX. Control de tránsito y seguridad vial	- Demanda de bienes y servicios. - Demanda de personal. - Construcción y rehabilitación de obras civiles	- Generación de empleos. - Mejoras en la economía local y regional. - Molestia temporal a la población visitante. - Generación de desechos.
Actividad IX. Limpieza General	- Demanda de bienes y servicios. - Demanda de personal	- Generación de empleos. - Molestia temporal a la población visitante. - Generación de desechos. - Alteración temporal de la calidad del aire. - Incremento temporal en los niveles de ruido. - Alteración temporal del tránsito vehicular.
Actividad XI. Reforestación / Revegetación	- Demanda de bienes y servicios. - Demanda de personal	- Generación de empleos. - Generación de desechos. - Perturbación temporal de la fauna silvestre.

Fuente: CAM. S.A. para este Estudio.

A continuación, se procede a caracterizar los impactos identificados para las actividades que se desarrollarán en el proyecto.

9.2.2 Identificación y caracterización de los impactos ambientales generados por el proyecto.

En la presente sección, se procede a realizar la identificación y evaluación de cada uno de los impactos generados en las diversas etapas del proyecto, estos pueden ser

favorables y adversos de carácter significativo, siguiendo la metodología anteriormente descrita y siguiendo las exigencias del Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009 y sus respectivos Decretos que lo modifican.

A continuación, se presentan los impactos producidos por las actividades del proyecto señalando su relación entre estos y los factores ambientales que se identifican en el área circundante. Este proceso se elaboró de forma cualitativa debido a que no se tiene en cuenta criterios de magnitud y solamente permite establecer la presencia o ausencia de los aspectos evaluados.

En el siguiente punto se hace la descripción de los impactos actuantes sobre cada factor ambiental y las actividades causantes de éstos, producto de la construcción, operación y abandono del proyecto.

9.2.2.1 Evaluación de impactos positivos durante la construcción y operación del proyecto.

Los impactos positivos en las distintas etapas de desarrollo del proyecto son los siguientes:

9.2.2.1.1 Generación de empleos.

Actividad impactante: Generación de nuevas fuentes de empleo

Localización del impacto: Local.

Factor ambiental impactado: Social.

Descripción de impacto: En la etapa de construcción y operación del proyecto, principalmente en la etapa de construcción, se proyecta generar empleos temporales directos a todo lo largo del cronograma de construcción y operación del mismo, necesitando mano de obra calificada y no calificada. Todos los trabajos serán diseñados y supervisados por un ingeniero civil, quien será el profesional responsable de la obra. Entre éstos se contratarán a obreros en las funciones de operadores de

máquinas y profesionales en el ámbito de la construcción. El personal que ejecutará los trabajos de movimiento de tierra y nivelación, serán personas con experiencia en el rubro.

En la etapa de operación del proyecto, el personal requerido será de mantenimiento de la vía y mantenimiento del puente, que será en función del estado y periodicidad de las mismas.

Como se ha mencionado anteriormente se estima que, en la fase de construcción, se estén generando unas 220 plazas de trabajo directo como máximo y 21 como mínimo; lo que representa un impacto socioeconómico favorable. Es por esto que este impacto es considerado como positivo por la generación de empleos temporales en diferentes etapas de la construcción, más la generación de empleos indirectos, que ocasionará un importante aumento en la calidad de vida.

Etapas del proyecto que generará el impacto: Construcción y operación.

9.2.2.1.2 Mejoras en la economía local y regional

Actividad impactante: Aumento en la economía local.

Localización del impacto: Local.

Factor ambiental impactado: Social

Descripción de impacto: El efecto económico de este proyecto se enmarca en el pago de impuestos municipales, fiscales, compra de insumos y suministros de materiales a la industria de la construcción, como la compra de combustible, piezas de maquinaria, entre otros, en las localidades cercanas y la compra o alquiler de equipo y maquinarias disponibles en el mercado y que se encuentre cercano al proyecto, como camiones, retroexcavadoras, cargadoras, insumos varios, representando esto un ingreso a la economía regional.

El beneficio, por la construcción del proyecto, se verá reflejado directamente en el distrito, generando trabajos y otros beneficios en forma indirecta en el área, la generación de ingresos familiares para el sustento de sus familias.

En la fase operativa del proyecto, se requerirá el suministro de diferentes insumos para el mantenimiento del proyecto, entre otras actividades que mantienen el flujo de económico constante.

Etapas del proyecto que generará el impacto: Construcción y operación.

9.2.2.1.3 Mejoras en la conectividad entre sitios de interés turístico.

Actividad impactante: Mejoramiento vial, facilidad de desplazamiento y aumento en la economía local.

Localización del impacto: Local.

Factor ambiental impactado: Social

Descripción de impacto: El beneficio, por la construcción del proyecto, se verá reflejado directamente en el distrito, generando facilidad de movilización de los pobladores y acceso a servicios; otros beneficios en forma indirecta en el área, es el aumento de la economía del área, por el aumento de visitantes en el área con fines turísticos.

En la fase operativa del proyecto, se verá reflejado directamente en el distrito, generando facilidad de movilización de los pobladores y turistas; otros beneficios en forma indirecta en el área, el aumento de la economía del área, que gracias a la vía mantendrá un flujo económico constante.

Etapas del proyecto que generará el impacto: operación.

9.2.2.2 Evaluación de impactos negativos durante la construcción y operación del proyecto.

Los impactos negativos en las distintas etapas de desarrollo del proyecto son los siguientes:

9.2.2.2.1 Molestia temporal a la población colindante al visitante.

Actividad impactante: Toda actividad del proyecto puede generar de forma temporal molestias en la población colindante o visitante de manera directa e indirecta.

Localización del impacto: Local

Factor ambiental impactado: Social

Descripción de impacto: Todo proyecto para ser construido debe contemplar ciertas actividades que pueden causar malestar o ciertas molestias a la población, pero son actividades que no se pueden obviar o no desarrollar, como es el caso del desplazamiento de maquinaria, equipo e insumos, los cuales deberán ser trasladados por maquinaria pesada y vehículos acondicionados, usando las rutas principales o caminos existentes los cuales pasan generalmente por sitios de carácter urbano.

A su vez a la actividad de movimiento de equipos, se suma la presencia de personal de trabajo, como obreros, ingenieros entre otros que laborarán en el proyecto y su presencia puede ocasionar inconvenientes por ser personas ajenas a la comunidad.

Estas situaciones pueden ocasionar cierto malestar, nerviosismo o inseguridad a la población residente y visitante, la cual, sino está bien informada de que se trata el proyecto, genera cierto rechazo.

Durante la etapa de construcción, en donde se requerirá hacer movimiento de tierra y nivelación, causará ciertas molestias por el aumento de polvo, aumento de ruido que afectará a las personas residentes de las localidades cercanas. Cabe resaltar también

la presencia de equipo pesado movilizándose por las carreteras principales y que podría también causar molestias a los usuarios que transitan por estas vías. Se espera que para la finalización de la etapa de construcción esta afectación se vea disminuida.

En la etapa de operación disminuirán las molestias por el paso de vehículos pesados, y sólo se podrá observar vehículos livianos de los mismos residentes y visitantes del área que se dirigen a la Marina de Sherman o a sitios turísticos como el Fuerte San Lorenzo, que tendrán una vía más expedita para llegar a disfrutar.

Etapas del proyecto que generará el impacto: Etapa de construcción y operación.

9.2.2.2 Generación de desechos.

Actividad impactante: La generación de desechos sólidos y líquidos durante el transcurso de las etapas de construcción serán en las siguientes actividades:

- Actividad II. Desbroce, tala y limpieza vegetal.
- Actividad III. Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto.
- Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación.
- Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas.
- Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (calles y puentes).
- Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos.
- Actividad VIII. Construcción de enrocado, taludes en áreas identificadas con probables condiciones inestables.
- Actividad IX. Control de tránsito y seguridad vial.
- Actividad X. Limpieza General.
- Actividad XI. Reforestación /Regeneración

Los tipos de desechos que pueden verse generados durante estas actividades son:

- Residuos de la tala y desarraigo de la vegetación.

- Residuos de las estructuras a demoler (escombros).
- Residuos de materiales de construcción.
- Desechos sólidos provenientes de los trabajadores como lo son los restos de comida, papel, latas entre otros.
- Generación de residuos líquidos provenientes del uso de las letrinas portátiles en su etapa de construcción.

Localización del impacto: Local

Factor ambiental impactado: Suelo, agua, social

Descripción de impacto: Los desechos provenientes de las actividades de construcción serán proporcionales a la cantidad de material que se utilice y el personal que trabaje en la obra. En esta etapa se generarán desechos comunes orgánicos e inorgánicos, sólidos y líquidos provenientes de los mismos trabajadores, así como también aquellos inherentes al proyecto como caliche, retazos de madera, trozos de acero o hierro, entre otros.

El aumento de los desechos es típico en cualquier proyecto constructivo, y por lo tanto no generará impactos significativos, porque los desechos se llevarán directamente al vertedero designado por la Autoridad correspondiente, previa autorización. Esto tiene la finalidad de evitar la propagación de enfermedades, y aparición de animales en especial de roedores e insectos y vectores de enfermedades por parte del proyecto.

A su vez, como el proyecto corresponde a un mejoramiento de carretera y construcción de un puente. Estos desechos generados se verán disminuidos en la etapa de operación, en donde la responsabilidad será de los mismos usuarios de la vía, de evitar verter desechos por el camino. En el caso de desechos líquidos, también disminuirán, ya que se retirarán las letrinas portátiles una vez finalice la construcción.

Etapas del proyecto que generará el impacto: Construcción y operación.

9.2.2.2.3 Incremento temporal de los niveles de ruido.

Actividad impactante: Las actividades que pueden aumentar de forma temporal, los niveles de ruido en el área son las siguientes:

- Actividad I: Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y contratación de personal.
- Actividad II: Desbroce, tala y limpieza vegetal.
- Actividad III: Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto
- Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación.
- Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas.
- Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (calles y puentes).
- Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos.
- Actividad VIII. Construcción de talud en áreas identificadas con probables condiciones inestables.
- Actividad IX. Control de tránsito y seguridad vial.
- Actividad X. Limpieza General.

Localización del impacto: Local (Inmediaciones del proyecto).

Factor ambiental impactado: Social, aire, biológico

Descripción de impacto: Se estima que el proyecto puede contribuir con un ruido temporal en el ambiente, durante la etapa de construcción del proyecto, en especial durante las actividades de limpieza inicial (tala, desbroce, demolición de estructuras viales existentes, entre otros), desmantelación, instalación de equipo, preparación del terreno y la construcción de las obras civiles, a su vez por la utilización de equipos, maquinarias y camiones que operarán durante las diferentes etapas del proyecto, este impacto se considera como no significativo, por tratarse de un impacto de tipo

temporal, que se verá disminuido en su totalidad una vez finalizada la etapa de construcción.

El ruido generado en la etapa de construcción se verá disminuido en la etapa de operación del proyecto, los niveles de ruido que se mantendrán son los habituales para la zona, ya que se asocian a los vehículos de los pobladores y turistas que frecuentan el área.

Etapas del proyecto que generará el impacto: Etapa de construcción y operación.

9.2.2.2.4 Alteración temporal de la calidad del aire

Actividad impactante: Las actividades que pueden afectar y desmejorar la calidad del aire por emisión de polvo en suspensión y gases, en el área son las siguientes:

- Actividad I: Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y contratación de personal.
- Actividad II: Desbroce, tala y limpieza vegetal.
- Actividad III: Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto
- Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación.
- Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas.
- Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (calles y puentes).
- Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos.
- Actividad VIII. Construcción de talud en áreas identificadas con probables condiciones inestables.
- Actividad IX. Control de tránsito y seguridad vial.
- Actividad X. Limpieza General.

Localización del impacto: Local.

Factor ambiental impactado: Social, aire.

Descripción de impacto: Los impactos generados por polvo en suspensión y gases producto de los trabajos propios de la construcción y circulación de camiones y maquinaria pesada, se limitan principalmente a la etapa de construcción, principalmente en época seca, e irán disminuyendo significativamente durante la etapa de operación del proyecto.

La realización de la construcción de las obras civiles del proyecto, generarán un aumento temporal en los niveles de polvo, debido a lo siguiente:

- Desmantelamiento, demolición de las estructuras existentes.
- Tala y limpieza de la vegetación existente que sea necesaria remover y que entorpezca el desarrollo del proyecto, producto de la realización de la nivelación y preparación del terreno.
- Movimiento de tierra y nivelación, que producirá la dispersión de partículas de tierra y polvo, esto se incrementará si la construcción se realiza en época seca.
- Circulación de camiones y equipo pesado, combustión de los motores de maquinaria o equipo pesado y camiones, operando en las diferentes etapas de la construcción.
- Proyección final de lineamiento de las calles y cunetas, barreras de contención, sistemas pluviales, entre otros.
- Construcción obras civiles.
- Limpieza final, retiro de basura y materiales de construcción.

Este aumento de la emisión de gases y polvo en suspensión será de carácter temporal, solo mientras dure la construcción del proyecto. En la etapa de operación la

generación de polvo es asociado al tránsito de vehículos de los residentes y personas que visiten el área con fines turísticos.

Etapas del proyecto que generará el impacto: Construcción.

9.2.2.2.5 Erosión y escurrimiento superficial

Actividad impactante: Las actividades que pueden afectar y generar procesos erosivos en el área son las siguientes:

- Actividad II: Desbroce, tala y limpieza vegetal.
- Actividad III: Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto
- Actividad IV Movimiento de tierra y nivelación.
- Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas.
- Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (calles y puentes).
- Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos.
- Actividad VIII. Construcción de talud en áreas identificadas con probables condiciones inestables.

Localización del riesgo: Local.

Factor ambiental en riesgo: suelo y agua (Recurso hídrico).

Descripción de impacto: Durante la etapa de construcción, se estima que las actividades de desmantelación, demolición, acondicionamiento del terreno, y construcción de la infraestructura, generarán arrastre de material por efecto de agua lluvia hacia zonas más bajas, pudiendo contribuir a que los recursos hídricos colindantes se vean afectados de forma temporal, por el arrastre de sedimento, en especial en época lluviosa. Para ello es necesario coordinar en forma conjunta los pasos a seguir para no afectar el cauce.

Durante la fase de operación, la circulación de equipo y el movimiento de tierra por parte del proyecto, ya habrá descendido, disminuyendo el riesgo de que se produzca arrastre de materiales por efecto de agua lluvia hacia zonas bajas.

9.2.2.2.6 Pérdida de la vegetación.

Actividad impactante: Las actividades que provocarán la pérdida de vegetación son las siguientes:

- Actividad II: Desbroce, tala y limpieza vegetal.
- Actividad IV Movimiento de tierra y nivelación.

Localización del impacto: Local.

Factor ambiental impactado: Flora, fauna y suelo.

Descripción de impacto: Para la construcción del proyecto se requiere realizar actividades de desmantelación de estructuras, movimiento de tierra, nivelación del terreno en áreas que sea necesario, la construcción de infraestructuras, y limpieza del cauce 50 metros arriba y abajo de cada estructura, por ende, previo a esta acción se eliminará la vegetación existente que represente interferencia en el área del proyecto.

Cabe señalar que la remoción vegetal debe hacerse posterior a la inspección y pago de permiso de indemnización ecológica, emitido por el Ministerio de Ambiente.

En gran parte del proyecto, donde se presenta las especies de herbáceas, el impacto no será significativo, ya que solo se talarán los especímenes de árboles que interfieran con la construcción del proyecto. Por lo cual, según los cálculos estimados, 697 árboles se verán afectados en el desarrollo del proyecto, generalmente por las actividades de limpieza del cauce, de los cuales 353 arboles serán talados, ya que interfieren con el desarrollo del proyecto.

El área estimada de vegetación, contemplada en el proyecto y que pudiese ser afectada por las actividades de construcción, ha sido señalada con anterioridad y corresponde a:

Cuadro 9.3. Desglose de áreas afectadas por limpieza y desarraigue vegetal

Ítem	Medidas		Área (m ²)
	Longitud (ml)	Ancho (m)	
Reemplazo de Pavimento existente carretera principal,	16,300 ml (16k +300 m)	8 m (6.00 m de calzada y 2.00 m de cunetas)	130,400 (13.04 ha)
Rehabilitación calles Secundarias hacia Marina y embarcadero (Ramales)	1,850 ml (1k +850 m)	6.5 m (promedio)	12,025 (1.20 ha)
Total, área de rehabilitación de calles y estructuras existentes			142,425 m ² (14.24 ha)
Área de afectación por desmonte y limpieza — servidumbre carretera.	16,300 ml (16k +300 m)	4.00 m (2.00 m a cada lado de la calzada).	65,200 m ² (6.52 ha)
Área de afectación por desmonte y limpieza — servidumbre ramales	1, 850 ml	2.00 (1.00 m a cada lado de la calzada)	3700 m ²
Botadero (Gramíneas y sotobosque)	-	-	800.00 m ² (0.08 ha)
Área afectación a de manglar			4,547.20 m ² (0.45 ha)
Área de afectación de Bosque Secundario a Intermedio			11,822.94 m ² (1.18 ha)
Área de afectación de Bosque Secundario a Maduro			9,520.00 m ² (0.95 ha)
Total, afectación área con vegetación			95,590 m ² (9.55 ha)
Estructuras existentes a rehabilitar			142,425 m ² (14.24 ha)
AREA TOTAL PROYECTO			238,015 (23,80 HA)

Fuente: CAM, S.A., para estudio

Etaa del proyecto que generará el impacto: Construcción.

9.2.2.2.7 Perturbación de fauna silvestre.

Actividad impactante: Las actividades que pueden afectar a la fauna silvestre en el área son las siguientes:

- Actividad II. Desbroce, tala y limpieza vegetal.
- Actividad III. Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto.
- Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación.
- Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (calles y puentes).
- Actividad VIII. Construcción de enrocado, taludes en áreas identificadas con probables condiciones inestables.
- Actividad XI. Reforestación /revegetación

Localización del impacto: Local.

Factor ambiental impactado: Fauna.

Descripción de impacto: Durante la etapa de construcción, las actividades de movimiento de maquinaria, tala y desmonte de la vegetación, construcción de obras civiles, contribuirán una alteración temporal para las especies de fauna que circulan por el área, permitiendo que algunos ejemplares de fauna silvestre migren o se movilicen hacia otros sectores. Los animales de poca movilidad pueden ser heridos, maltratados, o ser asustados por el movimiento de equipo pesado.

El movimiento de tierra, instalación de infraestructuras y el movimiento de equipo pesado, también pueden promover el movimiento de los animales en el área del proyecto y sus inmediaciones.

9.2.2.2.8 Afectación y alteración temporal de la calidad del agua superficial.

Actividad impactante: Las actividades que pueden afectar y desmejorar la calidad del agua superficial son las siguientes:

- Actividad II. Desbroce, tala y limpieza vegetal.
- Actividad III. Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto.
- Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación.
- Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas.
- Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (calles y puentes).
- Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos.
- Actividad VIII. Construcción de enrocado, taludes en áreas identificadas con probables condiciones inestables.

Localización del impacto: Local.

Factor ambiental impactado: agua.

Descripción de impacto: Producto de las actividades de movimiento de tierra, nivelación, la rehabilitación y construcción de las obras civiles, se generará posiblemente arrastre de sedimento por efecto de escurrimiento superficial de tierra o desechos provenientes de la construcción, el cual puede aumentar en época lluviosa. Durante las etapas del proyecto, este evento puede estar siempre presente, más si existe un alto flujo vehicular de maquinaria y equipo a usar en el desmontaje de estructuras, nivelación del terreno, tala y desbroce, ya que, en diversas actividades durante la etapa de construcción, se debe usar maquinaria.

En la etapa de operación del proyecto, es poco probable que ocurra arrastre de sedimentos hacia el cauce de los recursos hídricos por la rehabilitación de la vía y la construcción de enrocado y taludes en zonas consideradas más inestables, además durante la construcción, se contempla la menor afectación de la vegetación de borde

de los recursos hídricos, ya que las obras civiles contempladas como taludes, drenajes, rehabilitación de puntos críticos, están enfocadas en evitar este tipo de afectación.

Etapas del proyecto que generará el impacto: Etapa de construcción y operación.

9.2.2.2.9 Alteración temporal del tránsito vehicular.

Actividad impactante: Las actividades que provocarán la alteración del tránsito vehicular son las siguientes:

- Actividad II. Desbroce, tala y limpieza vegetal.
- Actividad III. Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto.
- Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación.
- Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas.
- Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (calles y puentes).
- Actividad VIII. Construcción de enrocado, taludes en áreas identificadas con probables condiciones inestables.
- Actividad X. Limpieza General.

Localización del impacto: Local

Factor ambiental impactado: Población y visitantes.

Descripción de impacto: Durante los trabajos de preparación del terreno, movimiento de tierra, obras civiles, será necesario cerrar de forma temporal, un carril de la carretera que dirige al Fuerte San Lorenzo, con previa señalización de letreros, banderilleros, luces nocturnas entre otros, lo cual causará alteración del paso de los vehículos que transitan por la vía. En algunos casos como los trabajos de rehabilitación de los puentes, será necesario que el **Contratista**, habilite y mantenga durante el período de construcción y rehabilitación de los cinco puentes vehiculares, el tránsito fluido,

evitando la mayor afectación posible, además de mantener el Puente sobre el Río Arenal existente (hasta que se termine los trabajos del nuevo puente para posteriormente desmontarlo), igualmente deberá de realizar cualquier tipo de trabajo que se requiera para que los puentes estén funcionando de manera segura para los usuarios de la vía durante todo el período de ejecución.

Etapas del proyecto que generará el impacto: Construcción.

9.2.3 Identificación De Riesgos

Los Riesgos en las distintas etapas de desarrollo del proyecto son los siguientes:

9.2.3.1 Riesgos de accidentes derivados de actividades laborales.

Localización del riesgo: Dentro y fuera del área del proyecto.

Factor ambiental en riesgo: Social

Riesgo: Uno de los mayores índices de riesgos de accidentes son las actividades que pueden generar el manejo de maquinaria pesada. Las áreas más susceptibles y vulnerables a tener accidentes son también son las caídas a distinto y al mismo nivel, si como punzonamiento.

Estos accidentes pueden tener diferentes causas, entre las más comunes se encuentran, la inexistencia de implemento de protección, sustancias resbaladizas en áreas de circulación, correr en el área de trabajo, movilizándose o descansando sobre barandillas, falta de orden en cuanto a materiales y falta de experiencia en el manejo de maquinarias o equipo pesado, entre otros.

9.2.3.2 Riesgo de contaminación del suelo por derrame de combustible o aceite.

Localización del riesgo: Dentro de la ruta del proyecto.

Factor ambiental en riesgo: Suelo y agua.

Riesgo: Producto de las operaciones de la maquinaria y vehículos en el área del proyecto, es posible que ocurran fugas o escape de aceites o combustible, como resultado de un desperfecto mecánico o inadecuada operación de los equipos.

9.2.3.4 Riesgo de casa y atropello de fauna silvestre.

Localización del riesgo: Dentro del área del proyecto y en las áreas cercanas al área del proyecto.

Factor ambiental en riesgo: Diversidad biológica.

Riesgo: Durante toda la fase de construcción y operación existe el riesgo de atropello o captura de especies de fauna silvestre por parte de los trabajadores, visitantes y contratistas que laboran el proyecto, es posible que algunas especies pasen por las vías o sea atrapadas como fuente de comida. También existe el riesgo de afectación de especímenes de fauna que puedan ser considerados como peligrosos o simplemente desagradables, a los que las personas pueden matar o herir por falta de conocimientos o por simple crueldad. También existe el riesgo de que mientras se trabajen en el área, animales huyan hacia áreas aledañas y sean atropellados.

9.2.3.5 Riesgo de afectación a sitios arqueológicos desconocidos

El proyecto se encuentra dentro del área protegida denominada Bosque Protector y Paisaje Protegido San Lorenzo (BPPPSL), el cual contiene atributos culturales, relacionados al patrimonio arqueológico monumental de Panamá.

Localización del riesgo: Local.

Factor ambiental en riesgo: Arqueología

Riesgo: Siempre habrá una posibilidad de que ocurra algún hallazgo fortuito que testimonie actividades antrópicas de la época prehispánica. En el remoto caso de que ello ocurriera, se deberá proceder con un Plan de Prevención de Riesgo y Plan de Contingencia.

9.3 METODOLOGIAS USADAS EN FUNCIÓN DE NATURALEZA DE ACCIÓN EMPRENDIDA, VARIABLES AMBIENTALES Y CARACTERISTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

Las metodologías empleadas para la adecuada evaluación de impactos se presentan a continuación.

9.3.1 Procedimiento de Evaluación de Impactos.

El procedimiento utilizado para evaluar los impactos del proyecto, fue la metodología recomendada por el autor Vicente Conesa Fernández – Vítora. Donde se hace una evaluación de los diferentes impactos de forma cualitativa y cuantitativa. Esta matriz es complementada con la descripción de cada impacto e interpretación de los resultados, expresando los efectos que puedan causar cada impacto sobre el ambiente.

9.3.1.1 Evaluación cualitativa

A continuación, se presentan los parámetros usados en la matriz y el valor de cada factor, tomado en cuenta para la evaluación de los impactos del proyecto:

a) *Carácter del impacto (CI):* Se refiere al efecto beneficiosos (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados. Estos son:

- **Positivo (+)**
- **Negativo (-)**

b) Intensidad del impacto o magnitud (I): Grado de afectación, representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

- **(1) Baja.** Afectación mínima.
- **(2) Media.**
- **(4) Alta.**
- **(8) Muy Alta.**
- **(12) Total.** Destrucción casi total del factor.

c) Extensión del impacto (EX): 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.** Efecto muy localizado.
- **(2) Parcial.** Incidencia apreciable en el medio.
- **(4) Extenso.** Afecta una gran parte del medio.
- **(8) Total.** Generalizado en todo el entorno.
- **(+4) Crítico.** El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4, por encima del valor que le correspondía.

d) Sinergia (SI): 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.** Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
- **(2) Sinérgico.** Presenta sinergismo moderado.
- **(4) Muy Sinérgico.** Altamente sinérgico.

e) Persistencia (PE): Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

- **(1) Fugaz.** (menor a 1 año)
- **(2) Temporal.** (de 1 a 10 años)
- **(4) Permanente.** (mayor a 10 años).

f) Efecto (EF): Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

- **(D) Directo o primario (4):** Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
- **(I) Indirecto o secundario (1):** Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

g) Momento del impacto (MO): Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

- **(1) Largo plazo.** El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
- **(2) Mediano plazo.** Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
- **(4) Corto plazo.** Se manifiesta en términos de 1 año.
- **(+4) Crítico.** Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.

h) Acumulación (AC): 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.** Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.

- **(4) Acumulativo.** Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.

i) Recuperabilidad (MC): Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto; es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación).

- **(1) Recuperable de inmediato.**
- **(2) Recuperable a mediano plazo.**
- **(4) Mitigable.** El efecto puede recuperarse parcialmente.
- **(8) Irrecuperable.** Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.

j) Reversibilidad (RV): Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto, mediano o largo 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.** Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
- **(2) Mediano plazo.** Retorno a las condiciones iniciales
- **(4) Irreversible.** Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales o hacerlo en un periodo mayor a 10 años.

k) Periodicidad (PR): Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

- **(1) Irregular.** El efecto se manifiesta de forma impredecible.
- **(2) Periódica.** El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
- **(4) Continua.** El efecto se manifiesta constante en el tiempo.

9.3.1.2 Evaluación Cuantitativa

Una vez establecida la valoración cualitativa de los impactos ambientales de cada elemento, se presentará la valoración cuantitativa de cada una de las acciones que han sido causa de impacto y a su vez los factores ambientales que han sido objeto de estos.

a) Importancia del efecto (IM): Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente:

$$IM=+/-[3(I) + 2(EX) +SI +PE +EF +MO +AC +MC +RV +PR]$$

b) Clasificación del Impacto (CLI): Partiendo del análisis del rango de la variación del parámetro importancia del efecto (IM).

(CO) COMPATIBLE, si el valor es menor o igual que 25.

(M) MODERADO, si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50.

(S) SEVERO, si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75.

(C) CRITICO, si el valor es mayor que 75.

Estos valores se representarán en una matriz de valorización de impactos donde se representará la evaluación en forma cuantitativa y determinaría por medio de la ecuación de importancia (IM) la clasificación de los mismos como compatible, moderado, severo y crítico.

9.3.2 Naturaleza de acciones emprendidas

Se puede interpretar que las acciones principales que serán realizadas durante las etapas de construcción y operación del proyecto serán las que originen los impactos negativos y positivos.

Estas acciones consideradas en el desarrollo del proyecto, son las siguientes:

- **Actividad I. Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y contratación de personal.** Se considera como trabajos preliminares, la construcción de oficinas administrativas temporales, bodegas, áreas de almacenamiento de materiales y equipos. El transporte de materiales para la construcción de las obras civiles o la movilización de maquinaria y equipo pesado, son actividades comunes y necesarias para llevar a cabo la construcción de la obra.

El desarrollo de esta actividad generará impactos temporales como generación de ruido, aumento de emisiones de partículas y polvo en suspensión y la generación de residuos sólidos y líquidos.

- **Actividad II. Desbroce, tala y limpieza vegetal.** La limpieza del sitio, la tala y eliminación de la capa vegetal, se realiza a medida que se avanza en el proyecto, especialmente durante el movimiento de tierra y nivelación del terreno en las áreas determinadas en los planos. Se debe eliminar la capa vegetal, eliminando cualquier elemento, o restos de vegetación, que pueda afectar la movilización y niveles topográficos deseados. Esta acción genera impactos por la pérdida de la cobertura vegetal y la posibilidad de que se genere erosión por escurrimiento superficial del agua lluvia y arrastre de sedimentos a zonas bajas. A su vez genera perturbación en la fauna silvestre, la cual puede verse asustada y emigrar de forma temporal a otras áreas.

- **Actividad III. Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto.** Para rehabilitar la carretera y los puentes asociados, será necesario la demolición y remoción de toda estructura que entorpezca la obra, según se señale en los planos y en el pliego de licitación. Toda estructura removida será reubicada de tal manera que no representen molestias a los pobladores o personas que transiten por la vía. Esta acción genera impactos por la pérdida de la cobertura vegetal, generación temporal de ruido, aumento temporal de emisiones de partículas y polvo en suspensión, la generación de residuos, entre otros.
- **Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación:** el movimiento de tierra y la nivelación del terreno en especial en los puntos críticos de la carretera en los cuales se deben rehabilitar con drenajes, las áreas de enrocado y taludes, traerá posibles impactos por la posibilidad de que se genere erosión por escurrimiento superficial del agua lluvia, arrastre sedimentos a zonas bajas, incremento temporal en niveles de ruido, generación de desechos y aporte de gases de combustión interna de vehículos a la atmósfera.
- **Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas.** Esta actividad consiste en la nivelación, preparación de las bases de la carretera y otras actividades elementales para la construcción del proyecto. El objetivo de implementar estas medidas es orientar a mitigar los impactos producidos por esta actividad y disminuir sus efectos negativos generados para proteger el ambiente y a los mismos trabajadores que están expuestos a sufrir accidentes.
- **Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (Calles y Puentes).** Esta actividad consiste en la colocación de acero, maderas, concreto, albañilería y otras actividades que intervienen en la construcción del proyecto. El objetivo de implementar estas medidas es orientar a mitigar los impactos producidos por esta actividad, la cual es la que presenta el mayor tiempo de duración, en el cronograma de trabajo, y disminuir sus efectos negativos generados para

proteger el ambiente y a los mismos trabajadores que están expuestos a sufrir accidentes.

- **Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos.** A medida que se va avanzando en el proceso constructivo se van realizando las reubicaciones e instalaciones de los sistemas y las estructuras removidas; esta actividad posiblemente generara molestias a los pobladores, así como las personas que transitan o emplean dichas estructuras.
- **Actividad VIII. Construcción de enrocado, taludes en áreas identificadas con probables condiciones de suelos inestables:** representa la construcción de enrocados y taludes, para la estabilización de suelos inestables dentro de la carretera. Esta actividad genera impactos asociados al incremento temporal de ruido, generación de desechos, incremento temporal de material particulado, erosión, pérdida de suelo y arrastre de sedimentos a zonas bajas, basado en la naturaleza y características de esta.
- **Actividad IX. Control de tránsito y seguridad vial.** Para evitar accidentes de tránsito y molestiarías a los visitantes, el proyecto de encargará de la colocación de señalización vial, cumpliendo con la normativa nacional.
- **Actividad X. Limpieza General:** El término de la construcción de la obra es una actividad sucesiva y permite que cada vez que se termine una parte de la obra o una sección, se realicen inmediatamente los trabajos de limpieza. El objetivo de esta actividad es establecer los estándares que se debieran cumplir en la limpieza del área del proyecto afectada por la construcción.
- **Actividad XI. Revegetación / Reforestación en áreas intervenidas:** El área afectada por las actividades de construcción del proyecto, corresponde a 9,55 ha, de las cuales se desglosan entre bosque secundario maduro, bosque secundario intermedio, manglar y gramíneas. Área que deberá ser compensada,

mediante un Plan de reforestación y revegetación con hierba ordinaria en las áreas no pavimentadas e intervenidas por el desarrollo del proyecto.

9.3.3 Variables ambientales afectadas.

Las variables ambientales que serán afectadas durante la etapa de construcción del presente proyecto son: flora, suelo, agua, aire, fauna y la variable social.

Cuadro 9.4. Variables ambientales y su afectación en el ambiente.	
Variable	Afectación
Social	• Generación de empleos • Mejoras en la economía local y regional • Mejoramiento en la conectividad entre entre sitios de interés turísticos. • Generación de desechos • Molestias a la población visitante. • Alteración temporal del tránsito vehicular • Riesgos de accidentes derivados de actividades laborales
Agua	• Afectación y alteración temporal de la calidad del agua superficial del recurso hídrico colindante.
Aire	• Incremento temporal de los niveles de ruido • Alteración temporal de la calidad del aire.
Suelo	• Erosión y escurrimiento superficial. • Riesgo de contaminación del suelo por derrame de combustible o aceite.
Flora	• Pérdida de la vegetación
Fauna	• Perturbación temporal de la fauna silvestre. • Riesgo de caza y atropello de especies de fauna silvestre.
Arqueología	• Riesgo de afectación de sitios arqueológicos desconocidos.

Fuente: CAM, S.A. para este Estudio.

9.3.4 Características ambientales del área de influencia afectada.

Las zonas continuas al proyecto corresponden a boscosas de uso turístico y no se verán afectadas por la construcción de la carretera, la cual servirá de vía de comunicación hacia el sitio turístico Fuerte San Lorenzo.

9.3.5 Matrices de identificación y Evaluación de impactos y riesgos.

A continuación, se desarrollan las matrices de identificación y evaluación de impactos y riesgos ambientales identificados durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

Cuadro 9.5. Matriz de Identificación de Impactos

Impactos	Actividad Impactante	Área Impactada	Etapas del proyecto	Tipo de Impacto	Factores Ambientales							
					Medio Físico			Medio Biótico		Medio Socio Económico		Paisajístico
					Aire	Agua	Suelo	Fauna	Flora	Población cercana	Empleo	
POSITIVOS												
Generación de Empleos.	Generación de nuevas fuentes de empleo.	Localidades circundantes al proyecto y Provincia en general.	Construcción y Operación	Positivo						X	X	
Mejoras en la economía local y regional	Aumento en la economía de comercio local.	Distrital	Construcción y Operación	Positivo						X	X	
Mejoramiento en la conectividad entre sitios de interés turístico.	Mejoras en la comunicación entre las localidades.	Localidades circundantes al proyecto y Provincia en general.	Construcción y Operación	Positivo						X	X	
NEGATIVOS												
Molestia temporal a la población visitante.	• Molestia a las personas que desean visitar los sitios de interés turístico.	Inmediaciones del proyecto.	Construcción y operación	Negativo						X		
Generación de desechos.	• Residuos de materiales de construcción, desechos sólidos y líquidos provenientes de trabajadores.	Inmediaciones del proyecto.	Construcción y Operación	Negativo		X	X			X		
Afectación y alteración temporal de la calidad de agua superficial.	• Desbroce y Limpieza vegetal. • Movimiento de tierra y nivelación. • Proceso constructivo • Limpieza General y Disposición de Residuos.	Cauces colindantes al área del proyecto	Construcción y operación	Negativo		X		X				

Impactos	Actividad Impactante	Área Impactada	Etapas del proyecto	Tipo de Impacto	Factores Ambientales							
					Medio Físico			Medio Biótico		Medio Socio Económico		Paisajístico
					Aire	Agua	Suelo	Fauna	Flora	Población cercana	Empleo	
Incremento temporal en los niveles de ruido.	• Uso de maquinarias eléctricas y a motor. • Circulación de camiones y transporte de equipos y materiales de construcción. • Movimiento de tierra • Actividades asociadas a la construcción del proyecto.	Inmediaciones del área del proyecto.	Construcción	Negativo	X			X		X		
Alteración temporal de la calidad del aire.	• Uso de maquinarias eléctricas y a motor • Circulación de camiones y transporte de equipos y materiales de construcción. • Movimiento de tierra • Actividades asociadas a la construcción del proyecto	Inmediaciones del proyecto.	Construcción	Negativo	X					X		
Erosión y escurrimiento superficial	• Limpieza vegetal • Movimiento de tierra. • Fundaciones	Suelo en área del proyecto.	Construcción	Negativo		X	X					
Pérdida de vegetación	• Movimiento de tierra, circulación de camiones y maquinaria pesada.	Inmediaciones del proyecto.	Construcción	Negativo		X	X	X	X			
Perturbación temporal de la fauna silvestre	• Limpieza vegetal • Movimiento de tierra, circulación de camiones y maquinaria pesada. • Construcción de infraestructura	Inmediaciones del proyecto.	Construcción	Negativo				X		X		

Impactos	Actividad Impactante	Área Impactada	Etapas del proyecto	Tipo de Impacto	Factores Ambientales							
					Medio Físico			Medio Biótico		Medio Socio Económico		Paisajístico
					Aire	Agua	Suelo	Fauna	Flora	Población cercana	Empleo	
Alteración temporal del tránsito vehicular	• Uso de maquinarias eléctricas y a motor • Circulación de camiones y transporte de equipos y materiales de construcción. • Movimiento de tierra • Actividades asociadas a la construcción del proyecto	Inmediaciones del proyecto.	Construcción	Negativo						X		

Cuadro 9.6. Matriz de Identificación de Riesgos

Riesgo	Actividad Impactante	Área Impactada	Etapas del proyecto	Factores Ambientales												
				Medio Físico						Medio Biótico		Medio Socio Económico		Arqueológico	Paisajístico	Infraestructuras
				Clima	Geología	Hidrología	Aire	Agua	Suelo	Fauna	Flora	Población cercana	Empleo			
Riesgos de accidentes derivados de actividades laborales	Movimiento de tierra, manejo de maquinaria y equipo. Construcción de obras civiles.	Dentro de las instalaciones del proyecto y zonas circundantes.	Construcción										X			
Riesgo de contaminación de suelo por derrame de combustible o aceites	Movimiento de tierra, manejo de maquinaria y equipo.	Dentro de las instalaciones del proyecto.	Construcción					X	X							
Riesgo de caza y atropello de fauna silvestre	Actividades que promuevan el aumento de ruidos, presencia de trabajadores, movimiento de maquinaria, entre otros que generen estrés a la fauna silvestre del área.	Inmediaciones del proyecto.	Construcción y operación							X						
Riesgo de afectación a sitios arqueológicos desconocidos.	Movimiento de tierra y nivelación. Construcción de obras civiles.	Dentro de las instalaciones del proyecto.	Construcción											X		

Cuadro 9.7. Matriz de Evaluación de Impactos y Riesgos Ambientales

Impacto /Riesgo	Carácter de impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad
IMPACTOS POSITIVOS											
Generación de Empleos	(+)	Media	Extenso	N/A	Temporal	Directo	Corto plazo	N/A	N/A	N/A	N/A
Mejoras en la Economía	(+)	Media	Extenso	N/A	Temporal	Directo	Corto plazo	N/A	N/A	N/A	N/A
Mejoramiento en la conectividad entre sitios de interés turístico.	(+)	Alta	Parcial	N/A	Permanente	Directo	Corto plazo	N/A	N/A	N/A	N/A
IMPACTOS NEGATIVOS											
Molestia temporal a la población visitante.	(-)	Baja	Puntual	No Sinérgico	Temporal	Directo	Corto Plazo	Simple	Mitigable	Mediano plazo	Continua
Generación de desechos.	(-)	Alta	Puntual	No Sinérgico	Temporal	Directo	Corto Plazo	Simple	Recuperable de inmediato.	Corto Plazo	Continua
Afectación y alteración de la calidad del agua superficial	(-)	Alta	Parcial	No Sinérgico	Temporal	Directo	Corto plazo	Simple	Mitigable	Mediano plazo	Continua
Incremento en los niveles de ruido.	(-)	Alta	Puntual	No Sinérgico	Temporal	Directo	Corto Plazo	Simple	Recuperable de inmediato	Corto Plazo	Periódica
Alteración de la calidad del aire.	(-)	Alta	Parcial	No Sinérgico	Temporal	Directo	Corto Plazo	Simple	Recuperable de inmediato	Corto Plazo	Continua
Erosión y escurrimiento superficial	(-)	Alta	Puntual	No Sinérgico	Temporal	Directo	Corto Plazo	Simple	Mitigable	Corto Plazo	Irregular

Perdida de vegetación	(-)	Alta	Puntual	No Sinérgico	Permanente	Directo	Corto Plazo	Simple	Mitigable	Mediano plazo	Continua
Perturbación temporal de la fauna silvestre	(-)	Baja	Puntual	No Sinérgico	Temporal	Directo	Corto Plazo	Simple	Mitigable	Mediano plazo	Continua
Alteración temporal del tránsito vehicular.	(-)	Media	Puntual	No Sinérgico	Temporal	Directo	Corto Plazo	Simple	Recuperable de inmediato.	Corto Plazo	Irregular
RIESGOS											
Riesgos derivados de actividades laborales	(-)	Baja	Puntual	No Sinérgico	Temporal	Directo	Corto Plazo	Simple	Recuperable de inmediato	Corto Plazo	Irregular
Riesgo de contaminación del suelo por derrame de combustible o aceite	(-)	Baja	Puntual	No Sinérgico	Temporal	Directo	Corto Plazo	Simple	Recuperable de inmediato	Corto Plazo	Irregular
Riesgo de caza y atropello de fauna silvestre	(-)	Baja	Puntual	No Sinérgico	Temporal	Directo	Corto Plazo	Simple	Recuperable de inmediato	Corto Plazo	Irregular
Riesgo de afectación a sitios arqueológicos desconocidos.	(-)	Baja	Puntual	No Sinérgico	Fugaz	Directo	Corto Plazo	Simple	Recuperable de inmediato	Corto Plazo	Irregular

Cuadro 9.8. Matriz De Valorización De Impactos

Impacto /Riesgo	Carácter de impacto	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Efecto (EF)	Momento de impacto (MO)	Acumulación (AC)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Periodicidad (PR)	Importancia	Clasificación
IMPACTOS POSITIVOS													
Generación de Empleos	(+)	2	4	0	2	D	4	0	0	0	0	20	Compatible
Mejoras en la Economía	(+)	2	4	0	2	D	4	0	0	0	0	20	Compatible
Mejoramiento en la conectividad entre sitios de interés turístico.	(+)	4	2	0	4	D	4	0	0	0	0	24	Compatible
IMPACTOS NEGATIVOS													
Molestia temporal a la población visitante	(-)	1	1	1	2	D	4	1	4	2	4	23	Compatible
Generación de desechos.	(-)	4	1	1	4	D	4	1	1	4	1	30	Moderado
Afectación y alteración de la calidad del agua superficial	(-)	4	2	1	2	D	4	1	4	2	4	34	Moderado
Incremento en los niveles de ruido.	(-)	4	1	1	2	D	4	1	1	1	2	26	Moderado
Alteración de la calidad del aire.	(-)	4	2	1	2	D	4	1	1	1	4	30	Moderado
Erosión y escorrentía superficial	(-)	4	1	1	2	D	4	1	4	1	1	28	Moderado
Perdida de vegetación	(-)	4	1	1	4	D	4	1	4	2	4	34	Moderado
Perturbación temporal de la fauna silvestre	(-)	1	1	1	2	D	4	1	4	2	4	23	Compatible
Alteración temporal del tránsito vehicular	(-)	2	1	1	2	D	4	1	1	1	1	19	Compatible
RIESGOS													
Riesgos de accidentes derivados de actividades laborales	(-)	1	1	1	2	D	4	1	1	1	1	16	Compatible
Riesgo de contaminación del suelo por derrame de combustible o aceite	(-)	1	1	1	2	D	4	1	1	1	1	16	Compatible

Impacto /Riesgo	Carácter de impacto	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Efecto (EF)	Momento de impacto (MO)	Acumulación (AC)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Periodicidad (PR)	Importancia	Clasificación
Riesgo de caza y atropello de fauna silvestre	(-)	1	1	1	2	D	4	1	1	1	1	16	Compatible
Riesgo de afectación a sitios arqueológicos desconocidos	(-)	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	15	Compatible

9.3.6 Diagramas de red

A continuación, se presenta el Diagrama de red, que muestra en resumen y de forma gráfica las acciones, riesgos, impactos, medio afectado y el programa de manejo ambiental determinado para mitigar cada uno de los impactos identificados.

Diagrama de Red de los Impactos Positivos y Negativos identificados durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

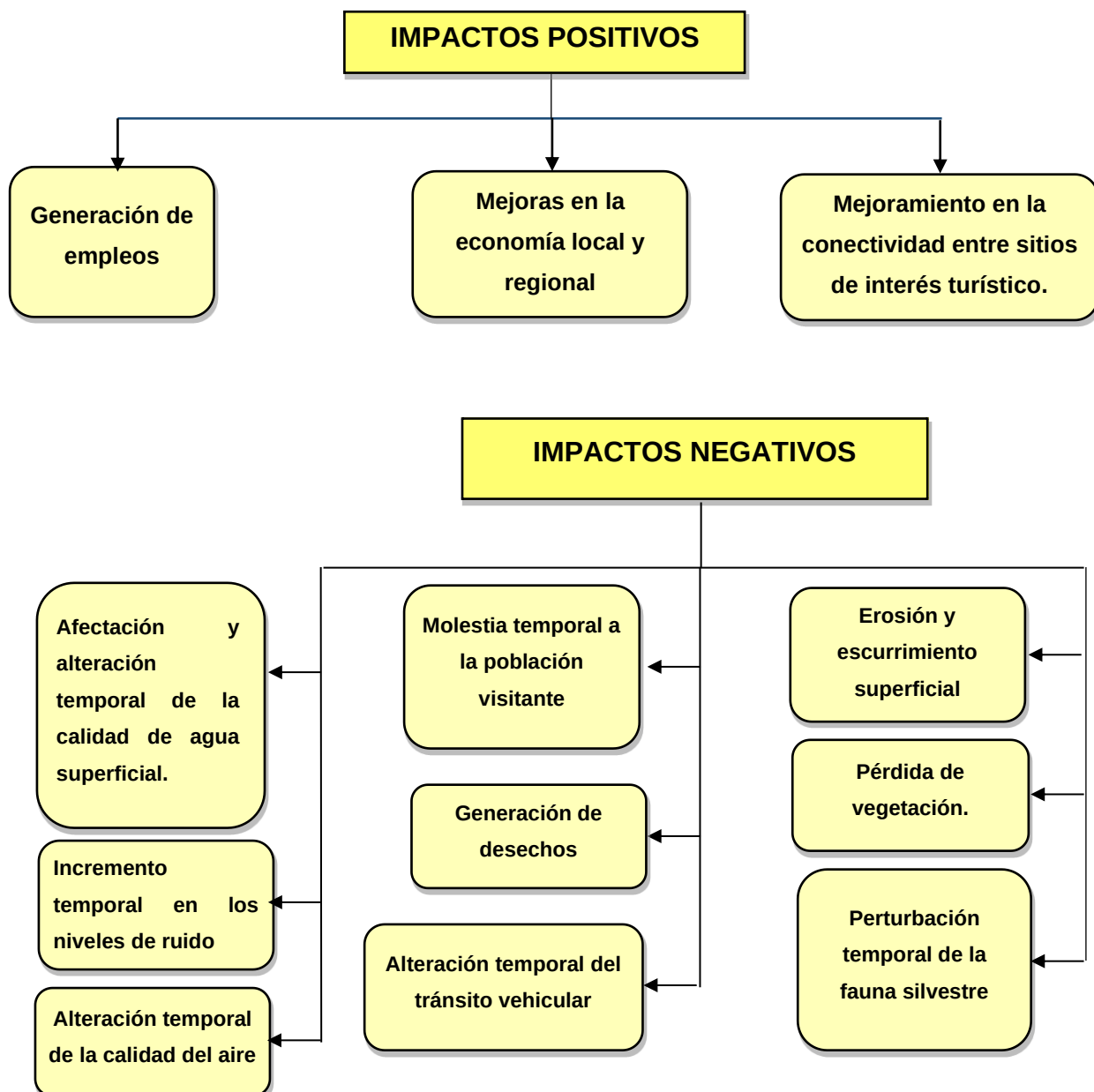
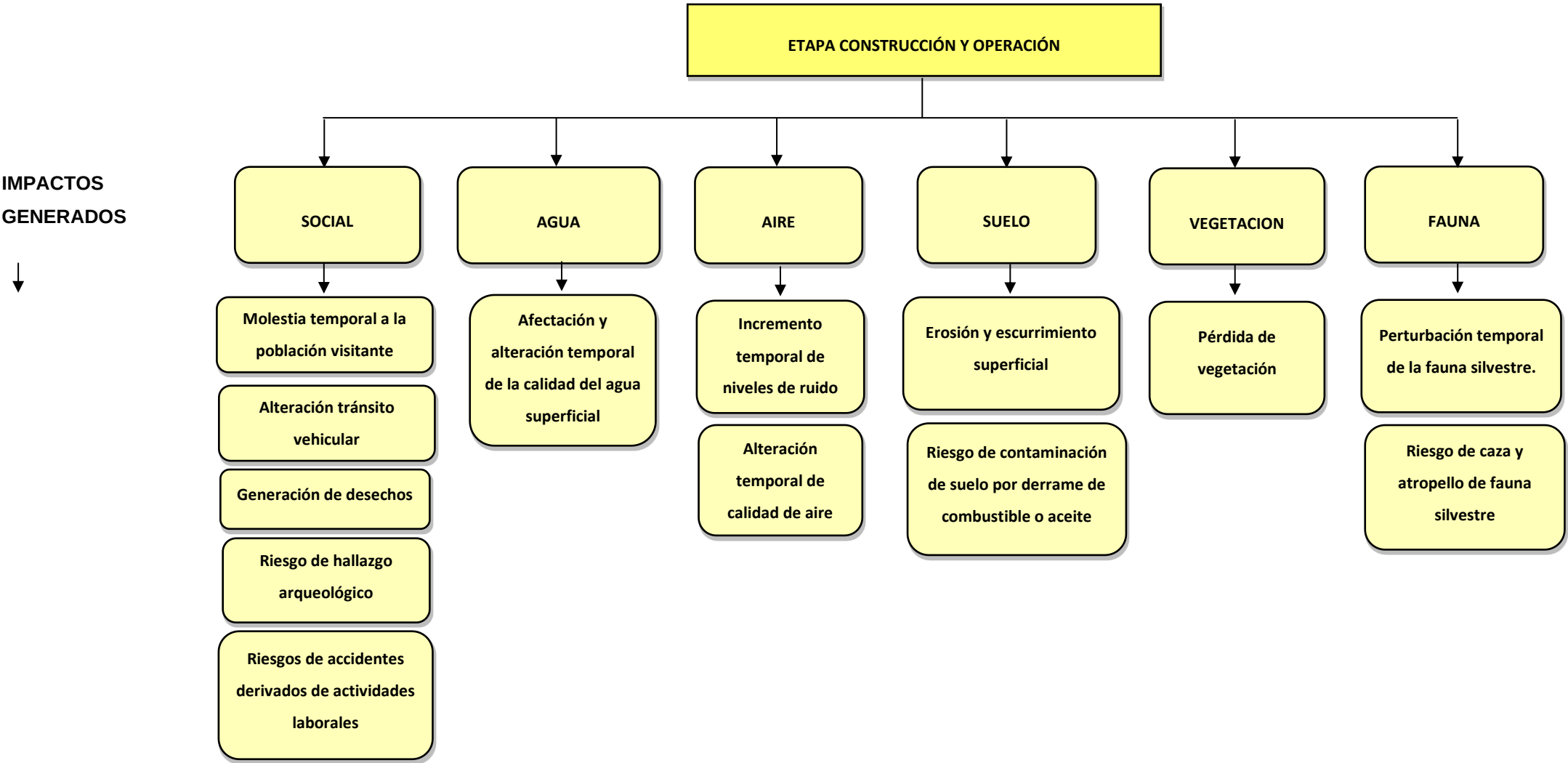


Diagrama de red de los Posibles impactos negativos y riesgos identificados durante las etapas de construcción y operación del proyecto.



9.4 ANALISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO.

Impactos Identificados sociales y económicos identificados

Generación de empleos: Generación de nuevas fuentes de empleos temporales y permanentes. Durante la etapa de construcción y operación del proyecto se pretende generar una plaza de trabajo que haciende en forma directa unos 220 trabajadores y de forma indirecta a unos 110 trabajadores. Entre los cuales se contratará mano de obra calificada y no calificada, local y de otros sectores según la demanda.

Mejoras en la economía: En la etapa de construcción se contempla la compra de materiales de construcción como también el alquiler y compra de equipo como lo es motoniveladoras, retroexcavadoras, compactadoras, entre otros, representando un ingreso a la economía local. Como también el comercio se verá beneficiado económicamente por la demanda de transporte, alimento y servicios básicos que los mismos trabajadores de la obra demandarán, durante la etapa de construcción del proyecto. En la fase de operación el aumento económico será impulsado por el sector turístico y comercial, gracias a la carretera y puentes rehabilitados que facilitarán el acceso a sitios de interés arqueológico y cultural.

Mejoramiento en la conectividad entre sitios de interés turístico: Con la finalización de la obra se podrá acceder de forma rápida y segura a los diferentes sitios de interés turístico del área, como el Fuerte San Lorenzo y la Marina de Sherman, por ejemplo.

Molestia temporal a la población visitante: Producto del movimiento de la maquinaria pesada hacia y en el proyecto, el movimiento de tierra y trabajos de nivelación, la generación de ruido temporal y la presencia de trabajadores de forma

temporal, ocasionará molestias esporádicas a la población y los visitantes del área, hasta que finalice la etapa de construcción del proyecto.

Generación de desechos: La generación de desechos sólidos y líquidos de origen domiciliarios, aumentarán durante la etapa de construcción del proyecto, producto de la necesidad de insumos asociados al desarrollo del proceso constructivo y la contratación de personal que trabajará en el proyecto. Estos desechos deberán ser retirados de la obra mediante camiones especialmente acondicionados en el caso de residuos sólidos y para los residuos líquidos, estos deberán ser evacuados mediante letrinas portátiles en la misma obra y luego ser retirados por el prestador del servicio. Estos desechos generados se verán disminuidos en la etapa de operación, en donde la responsabilidad será de los mismos usuarios de la vía, de evitar verter desechos por el camino.

Afectación y alteración de la calidad del agua superficial: Aporte de sedimentos a través de la escorrentía superficial, por las actividades desbroce, tala, nivelación, movimiento de tierra y la misma construcción de obras civiles, en las fases de construcción.

En la fase de operación no se prevé impactos relacionados con el arrastre de sedimentos y otros materiales.

Las actividades mencionadas anteriormente pueden afectar la composición y calidad de las aguas de los recursos hídricos colindantes al proyecto.

Incremento temporal de los niveles de ruido: Una vez inicie el proyecto, es predecible el incremento de ruido general en la zona del proyecto; esto se debe a que la presencia de mayor número de personas, así como del equipo (vehículos, camiones, maquinaria) encargado de construcción del proyecto. Se estima que estos niveles de ruido aumentarán en la etapa de construcción y se verán disminuidos significativamente al finalizar las obras civiles.

Alteración temporal de la calidad del aire: Durante la etapa de construcción del proyecto, el tránsito de camiones y maquinaria pesada se verá en aumento, generando polvo en suspensión y gases provenientes de maquinaria con combustión. Esto disminuirá en la etapa de operación.

Erosión y escurrimiento superficial: trabajos de movimiento de tierra en el área del proyecto, el tráfico de equipo pesado, compactación, la pérdida de la capa vegetal, son las principales causas de la erosión de los suelos y de la pérdida de los suelos por la escorrentía superficial en temporada lluviosa hacia zonas bajas.

Perdida de vegetación: Al inicio de la etapa de construcción, es necesario limpiar el terreno, eliminando cualquier obstáculo vegetal que obstruya el trabajo. La vegetación a afectar durante esta fase no es significativa, por que corresponde a especies ubicadas en borde de carretera. No se prevé la afectación del bosque de galería existente en el borde de los recursos hídricos colindantes.

Perturbación y afectación de la fauna silvestre: En base a un conjunto de actividades que generarán ruido de forma temporal, es probable que la fauna local se vea asustada y emigre hacia otras áreas.

Alteración temporal de tránsito vehicular: Durante los trabajos de preparación del terreno, movimiento de tierra, obras civiles, será necesario cerrar de forma temporal algunos sectores cuando se necesite trabajar en la rehabilitación de los puentes, o cerrar un carril de la carretera hacia el Fuerte San Lorenzo, lo cual causará obstrucción vehicular.

INDICE CONTENIDO CAPÍTULO 10

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	394
10.1 DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	402
10.1.1 Generalidades	402
10.1.1.1 Objetivo.....	402
10.1.1.2 Alcance.....	402
10.1.1.3 Metodología	403
10.1.1.3.1 Programa de manejo de desechos.....	403
10.1.1.3.2 Plan de mitigación de ruido.....	409
10.1.1.3.3 Plan de prevención de emisión de polvo y gases.	410
10.1.1.3.4 Programa de control de erosión.....	411
10.1.1.3.5 Programa de limpieza y desarraigue vegetal.....	413
10.1.1.3.6 Plan de manejo para la perturbación de fauna silvestre.	422
10.1.1.3.7 Plan de rescate y reubicación de fauna y flora.....	423
10.1.1.3.8 Plan de señalización y seguridad vial.....	426
10.1.1.3.9 Programa de salud y seguridad ocupacional.	434
10.1.1.3.10 Programa de prevención de accidentes laborales	435
10.1.1.3.11 Plan de contingencia ante derrame de combustible.....	436
10.1.1.3.12 Plan de Manejo de paisaje.....	437
10.2 ENTE RESPONSABLE DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS.	438
10.3 MONITOREO.	438
10.3.1 Objetivos.....	438
10.3.2 Alcance	439
10.3.3 Responsables	439
10.3.4 Metodología.....	439
10.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.....	454
10.5 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.	456
10.5.1 Forma de resolución de conflictos potenciales.....	457
10.6 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	458
10.6.1 Plan de acción ante accidentes laborales	459
10.6.2 Plan de contingencia ante hallazgos arqueológicos desconocidos.	461

10.6.3 Medidas de control para evitar casa o atropello de especies silvestres.	462
10.6.4 Medidas de control para evitar el riesgo de contaminación de suelo por derrame de combustibles.	463
10.7 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA.....	464
10.8 PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	470
10.9 PLAN DE CONTINGENCIA.....	472
10.9.1 Información General del Plan de Contingencia para Hallazgos Arqueológicos.....	472
10.9.1.1 Objetivo General del Plan de Contingencia	472
10.9.1.2 Objetivos Específicos.....	473
10.9.1.3 Procedimiento del Plan de Contingencia.....	473
10.9.2 Plan de Contingencia ante accidentes laborales y eventos naturales.....	474
10.10 PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE ABANDONO.....	477
10.10.1 Plan de compensación	478
10.11 COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL.	479
10.11.1 Costos estimados en Etapa de Construcción.	479

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

En este capítulo se plantean una serie de acciones que serán implementadas durante la construcción y operación de las actividades de construcción del proyecto, con el objetivo general de prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales adversos, identificados y evaluados en el Capítulo 9 del presente estudio de impacto ambiental.

Estas medidas se presentan atendiendo el grado de afectación sobre los diferentes componentes ambientales encontrados en el área de influencia del proyecto, generados por las actividades de construcción y operación del mismo. Algunas de estas medidas son complementarias entre sí, siempre y cuando se reúnan las condiciones ideales para su aplicabilidad.

A continuación, se identifican todas las medidas que se están considerando utilizar para mitigar o compensar los impactos ambientales negativos significativos, identificados en el estudio; los planes de prevención para evitar los posibles riesgos ambientales identificados, y los planes de contingencia en el caso que dichos riesgos ocurran.

Alcance

En el presente Plan de Manejo Ambiental (PMA), se procederá a detallar las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados por el desarrollo del proyecto, en sus diferentes etapas.

Los impactos que pueda ocasionar la ejecución del proyecto, tanto durante la construcción y operación, sus manejos pueden ser mitigados o minimizados con medidas de fácil aplicación y efectividad, a fin de cumplir con las exigencias de la normativa ambiental vigente. Estas medidas están enmarcadas en las buenas prácticas de ingeniería, aplicación de estándares y leyes nacionales vigentes,

aplicables al desarrollo del proyecto durante sus etapas de construcción y operación y su impacto en el medio.

Responsables

El presente PMA contempla una serie de acciones y medidas de cumplimiento que requieren de su aplicación en las diferentes etapas del mismo. El promotor y el personal de la empresa encargada de construir el proyecto, serán los responsables de la aplicación de las diferentes medidas establecidas en los diferentes planes de acción.

Estructura del plan

Con la finalidad de establecer un plan organizado y fácil de desarrollar, el presente PMA se ha estructurado en diferentes planes de acción, que incluyen objetivos, alcances, responsables, impactos atendidos, estrategias, indicadores de monitoreo, cronograma de ejecución, costos de acciones y medidas a ejecutar, como se especificará a medida que se desarrolla el mismo.

Los planes presentes en el PMA son los siguientes:

- Plan de Seguimiento, Vigilancia y Control • Plan de Participación Ciudadana
- Plan de Prevención de Riesgos
- Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y flora
- Plan de Educación Ambiental
- Plan de Contingencia

A continuación, se detallan, los impactos negativos y riesgos ambientales identificados en el capítulo anterior, los cuales requerirán de programas de mitigación, compensación, y/o planes de prevención y contingencia.

Cuadro 10.1. Impactos identificados, según actividad a desarrollar y Programa de Manejo Ambiental aplicada para cada uno de ellos.

Actividad a desarrollar	Efecto Ambiental Potencial	Impacto ambiental Potencial	Plan de Manejo Ambiental
Actividad I: Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y contratación de personal.	• Demanda de mano de obra • Demanda de bienes y servicios	• Generación de empleos. • Mejora en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Perturbación temporal de la fauna silvestre.	• Programa de prevención de accidentes laborales. • Programa de salud y seguridad ocupacional. • Plan de prevención de emisión de polvo y gases • Plan de prevención por incremento de ruido. • Plan de rescate y reubicación de fauna silvestre. • Plan de señalización y seguridad vial
Actividad II: Desbroce, tala y limpieza vegetal	• Aumento de vehículos de combustión interna. • Demanda de personal. • Demanda de insumos. • Generación temporal de material particulado. • Generación temporal de ruido. • Afectación del suelo. • Afectación al cuerpo de agua cercano.	• Generación de empleos. • Mejoras en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante. • Generación de desechos. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Pérdida de vegetación. • Perturbación temporal de la fauna silvestre. • Erosión y escurrimiento superficial. • Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. • Alteración temporal del tránsito vehicular.	• Plan de prevención de emisión de polvo y gases. • Plan de prevención de accidentes laborales. • Plan de prevención de incremento de ruido. • Programa de manejo de Desechos. • Plan de rescate y reubicación de fauna silvestre. • Plan de limpieza y desarraigue. • Programa de control de erosión. • Plan de contingencia de hallazgos arqueológicos desconocidos. • Plan de señalización y seguridad vial

Cuadro 10.1. Impactos identificados, según actividad a desarrollar y Programa de Manejo Ambiental aplicada para cada uno de ellos.

Actividad a desarrollar	Efecto Ambiental Potencial	Impacto ambiental Potencial	Plan de Manejo Ambiental
Actividad III Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes.	• Aumento de vehículos de combustión interna. • Demanda de personal • Generación temporal de material particulado. • Generación temporal de ruido. • Construcción y rehabilitación de obras civiles.	• Generación de empleos. • Mejoras en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante. • Generación de desechos. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Pérdida de vegetación. • Perturbación temporal de la fauna silvestre. • Erosión y escurrimiento superficial. • Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. • Alteración temporal del tránsito vehicular.	• Plan de prevención de emisión de polvo y gases. • Plan de prevención de accidentes laborales. • Plan de prevención de incremento de ruido. • Programa de manejo de Desechos. • Plan de rescate y reubicación de fauna silvestre. • Plan de limpieza y desarraigue. • Programa de control de erosión. • Plan de contingencia de hallazgos arqueológicos desconocidos. • Plan de señalización y seguridad vial.
Actividad IV Movimiento de tierra y nivelación.	• Aumento de vehículos de combustión interna. • Alteración de cobertura boscosa • Demanda de personal. • Afectación del suelo. • Afectación al cuerpo de agua cercano.	• Generación de empleos. • Mejoras en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante. • Generación de desechos. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Pérdida de vegetación.	• Plan de prevención de emisión de polvo y gases. • Plan de prevención de accidentes laborales. • Plan de limpieza y desarraigue. • Programa de control de erosión. • Plan de prevención de incremento de ruido. • Programa de manejo de Desechos.

Cuadro 10.1. Impactos identificados, según actividad a desarrollar y Programa de Manejo Ambiental aplicada para cada uno de ellos.

Actividad a desarrollar	Efecto Ambiental Potencial	Impacto ambiental Potencial	Plan de Manejo Ambiental
	Construcción y rehabilitación de obras civiles	- Perturbación temporal de la fauna silvestre. - Erosión y escurrimiento superficial. - Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. - Alteración temporal del tránsito vehicular.	- Plan de rescate y reubicación de fauna silvestre. - Plan de contingencia de hallazgos arqueológicos desconocidos. - Plan de señalización y seguridad vial. - Plan de reforestación /revegetación
Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas.	- Demanda de bienes y servicios. - Demanda de personal. - Aumento de vehículos de combustión interna. - Construcción y rehabilitación de obras civiles	- Generación de empleos. - Mejoras en la economía local y regional. - Molestia temporal a la población visitante. - Mejoramiento en la conectividad de sitios de interés turístico. - Generación de desechos. - Alteración temporal de la calidad del aire. - Incremento temporal en los niveles de ruido. - Erosión y escurrimiento superficial. - Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. - Alteración temporal del tránsito vehicular.	- Plan de prevención de emisión de polvo y gases - Plan de prevención de accidentes laborales. - Programa de control de erosión. - Plan de prevención de incremento de ruido. - Programa de manejo de Desechos. - Plan de señalización y seguridad vial
Actividad VI. Proceso constructivo de estructuras.	- Demanda de bienes y servicios. - Aumento de vehículos de combustión interna. - Demanda de personal. - Afectación del suelo.	- Generación de empleos. - Mejoras en la economía local y regional. - Molestia temporal a la población visitante. - Mejoramiento en la conectividad de sitios de interés turístico. - Generación de desechos. - Alteración temporal de la calidad del aire. - Incremento temporal en los niveles de ruido.	- Plan de prevención de emisión de polvo y gases. - Plan de prevención de accidentes laborales. - Programa de control de erosión.

Cuadro 10.1. Impactos identificados, según actividad a desarrollar y Programa de Manejo Ambiental aplicada para cada uno de ellos.

Actividad a desarrollar	Efecto Ambiental Potencial	Impacto ambiental Potencial	Plan de Manejo Ambiental
	Afectación al cuerpo de agua cercano	- Perturbación temporal de la fauna silvestre. - Erosión y escurrimiento superficial. - Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. - Alteración temporal del tránsito vehicular.	- Plan de prevención de incremento de ruido. - Programa de manejo de Desechos. - Plan de prevención de accidentes laborales. - Plan de señalización y seguridad vial. - Plan de contingencia de hallazgos arqueológicos desconocidos.
Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos.	- Demanda de bienes y servicios. - Demanda de personal. - Aumento de vehículos de combustión interna. - Construcción y rehabilitación de obras civiles.	- Generación de empleos. - Mejoras en la economía local y regional. - Molestia temporal a la población visitante. - Generación de desechos. - Alteración temporal de la calidad del aire. - Incremento temporal en los niveles de ruido. - Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial.	- Plan de prevención de emisión de polvo y gases - Plan de prevención de accidentes laborales. - Plan de contingencia de hallazgos arqueológicos desconocidos. - Programa de control de erosión.

Cuadro 10.1. Impactos identificados, según actividad a desarrollar y Programa de Manejo Ambiental aplicada para cada uno de ellos.

Actividad a desarrollar	Efecto Ambiental Potencial	Impacto ambiental Potencial	Plan de Manejo Ambiental
			• Plan de prevención de incremento de ruido. • Programa de manejo de Desechos. • Plan de señalización y seguridad vial.
Actividad VIII. Construcción de enrocado, taludes en áreas identificadas con probables condiciones de suelos inestables.	• Demanda de bienes y servicios. • Demanda de personal. • Aumento de vehículos de combustión interna. • Construcción y rehabilitación de obras civiles.	• Generación de empleos. • Mejoras en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante. • Generación de desechos. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Erosión y escurrimiento superficial. • Perturbación temporal de la fauna silvestre. • Afectación y alteración temporal de calidad del agua superficial. • Alteración temporal del tránsito vehicular.	• Plan de prevención de emisión de polvo y gases • Plan de prevención de accidentes laborales. • Plan de contingencia de hallazgos arqueológicos desconocidos. • Programa de control de erosión. • Plan de prevención de incremento de ruido. • Programa de manejo de Desechos. • Plan señalización y seguridad vial.

Cuadro 10.1. Impactos identificados, según actividad a desarrollar y Programa de Manejo Ambiental aplicada para cada uno de ellos.

Actividad a desarrollar	Efecto Ambiental Potencial	Impacto ambiental Potencial	Plan de Manejo Ambiental
Actividad IX Control de tránsito y seguridad vial.	• Demanda de bienes y servicios. • Demanda de personal. • Construcción y rehabilitación de obras civiles.	• Generación de empleos. • Mejoras en la economía local y regional. • Molestia temporal a la población visitante. • Generación de desechos.	• Plan de prevención de emisión de polvo y gases. • Plan de prevención de accidentes laborales. • Programa de manejo de Desechos.
Actividad X. Limpieza General.	• Demanda de bienes y servicios. • Demanda de personal	• Generación de empleos. • Molestia temporal a la población visitante. • Generación de desechos. • Alteración temporal de la calidad del aire. • Incremento temporal en los niveles de ruido. • Alteración temporal del tránsito vehicular.	• Plan de prevención de accidentes laborales. • Programa de manejo de Desechos. • Plan de prevención de incremento de ruido. • Plan de prevención de emisión de polvo y gases • Plan de señalización y seguridad vial.
Actividad XI Revegetación / Reforestación	• Demanda de bienes y servicios. • Demanda de personal.	• Generación de empleos. • Generación de desechos	• Plan de prevención de accidentes laborales. • Programa de manejo de Desechos. • Plan de reforestación – Compensación.

Fuente: CAM. S.A.

10.1 DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

10.1.1 Generalidades

El plan de mitigación forma parte integral del PMA. Este contempla las diferentes medidas de aplicación para disminuir o atenuar los impactos directos e indirectos generados por la construcción u operación del proyecto. Este plan surge de los impactos identificados y evaluados en el capítulo anterior y sus matrices, donde se analizaron los diferentes factores ambientales que van a ser afectados por el desarrollo del proyecto. Con esta evaluación se elabora el presente plan de forma objetiva y presentando medidas correctivas para cada efecto generado por el proyecto.

10.1.1.1 Objetivo

Los objetivos a alcanzar por el presente plan son los siguientes:

- Mitigar, remediar y compensar los diferentes impactos producidos por la construcción y operación del proyecto.
- Proteger las condiciones de salud de todo el personal involucrado en las actividades del proyecto y la población que habita en los sectores aledaños o área de influencia del mismo.
- Establecer medidas de acción que estén enmarcadas dentro de la gestión social, de capacitación y actividades de construcción y operación.

10.1.1.2 Alcance

Las medidas presentadas en este plan cubren las actividades del proyecto realizadas en el área del proyecto. Éstas contemplan los aspectos de aplicación, indicadores de cumplimiento, responsables y costos de cada actividad a realizar para la implementación de cada medida.

10.1.1.3 Metodología

Cada medida o acción estará conformada por tres (3) puntos complementarios, para obtener un mejor entendimiento del plan y su medida de mitigación, las cuales se mencionan a continuación:

- **Descripción:** Se describen las actividades impactantes y la medida de acción explicando la necesidad de su implementación, haciendo referencia a los impactos identificados.
- **Evaluación Ambiental:** Se presentan de manera general los impactos que son atendidos por la medida aplicada, relacionándolos con los componentes ambientales afectados.
- **Actividades a realizar:** Se presentan las actividades de forma específica a ejecutar, para que la medida se implemente de forma efectiva y mitigar el impacto.

Las medidas presentadas estarán dirigidas a cada actividad impactante producida por la naturaleza del proyecto. Es posible que se desarrollen una o varias medidas para cada impacto generado durante la etapa de construcción y operación.

A continuación, se detalla las medidas a seguir para cada plan o programa de manejo identificado en el cuadro anterior:

10.1.1.3.1 Programa de manejo de desechos

Descripción: Es importante destacar que, en todo tipo de proyectos, se generan desechos líquidos, sólidos y peligrosos ya sea en su etapa de construcción, como operación. Por esta razón este plan tiene como objetivo evitar el vertimiento de

contaminantes hacia el suelo o algún recurso hídrico cercano, repercutiendo en una posible contaminación.

Para el manejo de desechos sólidos (basura) y líquidos (Aguas de las descargas fisiológicas de los trabajadores, aceites quemados, combustibles utilizados) se tomarán en cuenta los siguientes procedimientos o instrucciones:

Evaluación ambiental: Suelo, agua, fauna y población.

Actividades a realizar: Aspectos generales en etapa de construcción:

- Durante la realización de los trabajos durante la etapa de construcción del proyecto, no se debe permitir el abandono de ningún tipo de desecho que afecte el ambiente, así como también cualquier daño originado al mismo por cualquier negligencia o incumplimiento de la legislación vigente o de la normativa medioambiental en el manejo de los mismos.
- Se deberá contar con tanques o recipientes para disponer provisionalmente la basura o desechos provenientes de las actividades realizadas durante la preparación del terreno y la construcción de la infraestructura. Estos tanques o recipientes serán colocados en sitios específicos, a fin de facilitar las labores de su evacuación del lugar por los servicios del municipio o transportados por una empresa privada autorizada hacia el sitio de disposición final.
- Los materiales de mayor volumen (residuos metálicos, restos de tuberías de pvc, madera etc.) que no puedan ser depositados en los recipientes de 55 gls, deberán ser acopiados en lugares específicos y en contenedores, mientras puedan ser retirados por un camión o transporte contratado para tal fin, para ser retirado del área del proyecto. Una vez desechados, también existe la posibilidad de que ciertos materiales puedan ser reutilizados o comercializados.
- Implementar el uso de sanitarios portátiles y su mantenimiento por el subcontratista.
- Las llantas desechadas de vehículos y maquinaria pesada deberán ser almacenadas en el área para ser removidas del proyecto tan pronto como sea

posible. Este tipo de material, así como otros productos de caucho y plástico no podrán ser quemados.

- Los aceites de motores o lubricantes de maquinaria en general, restos de pinturas, disolventes y demás productos de carácter químico, tendrán tratamiento especial en cuanto a su almacenamiento temporal se refiere, de acuerdo a la legislación vigente.
- Los escombros de mampostería (desechos limpios) y los escombros desechados (mezclas de tierra, plásticos, cartones y sobrantes no utilizables) serán transportados hacia el vertedero autorizado.

a) Manejo de Residuos Sólidos

El manejo de residuos sólidos será implementado sobre la base de los siguientes principios:

1. Capacitación de los trabajadores sobre principios de manejo de residuos sólidos:

La capacitación del personal en las prácticas de manejo se realizará siguiendo los lineamientos del Programa de Manejo de Desechos. Ya para lograr un manejo adecuado de los residuos sólidos, es necesario capacitar a todo el personal que laborará durante la construcción del proyecto, sobre las prácticas seguras de manejo de residuos.

En la etapa de construcción, se deberá capacitar al personal que ingrese al equipo al inicio de la contratación, y durante la etapa de operación, se deberá capacitar anualmente a los operarios que se relacionen directamente con la gestión de desechos o residuos sólidos.

La capacitación general, debe incluir como mínimo, pero no exclusivamente, los siguientes aspectos:

- Conceptos sobre terminología especializada
- Importancia del manejo adecuado de desechos
- Alcance del Programa de desechos
- Clasificación y separación de desechos
- Reducción del volumen de desechos
- Reutilización y Reciclaje
- Normativa Ambiental vigente

2. Distribución apropiada y etiquetado de los depósitos de residuos sólidos

Los recipientes o depósitos para residuos sólidos deberán ubicarse en cantidades y capacidades suficientes en diversas áreas de trabajo (tanques de 55 gls o con una mayor o menor capacidad), para fomentar la disposición apropiada y no sobre el suelo de los desechos sólidos. Estos depósitos deberán estar distribuidos en estas áreas y etiquetarlos para plásticos, metales o cualquier otra categoría de materiales no biodegradables.

3. Minimización de la producción de residuos y Maximización de reciclaje y reutilización

El reciclaje de materiales será realizado cuando sea posible. El Promotor deberá verificar la existencia de centros locales de reciclaje en el área. Si tales centros son localizados y contratados, todo el papel, plásticos y otros desperdicios secos deberán ser recolectados en contenedores claramente identificados y almacenados para ser transportados a esos centros, siempre que sea posible.

4. Transporte seguro

Principalmente durante la fase de construcción y operación, se realizará el transporte de desechos o residuos sólidos desde el proyecto hasta el vertedero autorizado, para su disposición final. El Promotor y los subcontratistas deberán asegurarse de que el personal responsable de esta tarea utilice los procedimientos apropiados para transportar tales desechos o residuos.

Estos lineamientos deberán incluir, como mínimo, los siguientes elementos:

1. Los conductores de los vehículos con desechos o residuos sólidos deberán evitar hacer paradas no autorizadas e injustificadas a lo largo de la ruta de transporte.
2. Los vehículos con residuos sólidos deberán estar equipados con las siguientes características:
 - Cobertura (por ej. lonas o carpas) para prevenir el derrame de sólidos y levantamiento de polvo en la ruta.
 - Respetar la capacidad de diseño del vehículo, sin sobrecargarlo.
 - Limpieza en forma adecuada y con la debida frecuencia para evitar emanaciones desagradables.

5. **Disposición adecuada de residuos.**

El Promotor deberá realizar todos los procedimientos necesarios para la disposición final de los residuos producidos, durante la construcción y operación.

a) Manejo de Residuos Peligroso

Como se ha descrito con anterioridad, el equipo utilizado durante la etapa de construcción y operación del proyecto producirá residuos peligrosos, como aceites usados y lubricantes, filtros, baterías usadas, pinturas, así como otros aditivos asociados al proceso constructivo.

El Promotor y los subcontratistas deberán manejar todos los residuos peligrosos de manera ambientalmente segura. Estos residuos peligrosos deberán ser recolectados y resguardados de manera apropiada en áreas de almacenamiento bajo techo, habilitadas especialmente para este tipo de residuos, utilizando tanques y tinas en caso necesario y con la capacidad adecuada. La disposición final deberá ser realizada por gestores autorizados y se deberán llevar registros respecto al tipo y cantidad de desechos peligrosos entregados a cada gestor.

Antes de transportar los residuos peligrosos para la disposición final o reciclado, el Promotor o prestador de servicios deberá embalar y etiquetar todos los residuos peligrosos de forma segura.

Los procedimientos a seguir para un correcto manejo de los residuos peligrosos son los siguientes:

Los residuos peligrosos deberán ser separados para evitar reacciones por incompatibilidad. El manejo de cada tipo de residuo proveniente del mantenimiento de motores de vehículos y equipos, deberá efectuarse de la siguiente manera:

1. Pinturas y Solventes.

Estas sustancias serán recolectadas en tanques u otros recipientes, los cuales serán colocados dentro de un sistema de contención secundaria impermeable construido o instalado en el área de almacenamiento de desechos o residuos peligrosos, hasta su transporte a los sitios de reciclaje o disposición final en el vertedero de forma segura y aprobada.

2. Aceite usado y aceites del separador de agua - aceite.

El aceite usado deberá ser recolectado en tambores o en tanques de recolección de aceite usado. Estos deben ser colocados en zonas de resguardo, bajo techo, dentro del área de almacenamiento de residuos peligrosos, hasta su disposición final mediante un contratista especializado.

3. Baterías Usadas.

Siempre que las baterías sean reemplazadas, las mismas deberán ser transportadas al lugar de resguardo de baterías de repuesto.

4. Trapos Sucios.

Los trapos sucios u otros materiales contaminados con hidrocarburos deberán ser recolectados y almacenados para su disposición por un gestor autorizado.

10.1.1.3.2 Plan de mitigación de ruido

Para disminuir y evitar el incremento en los niveles de ruido, es necesario tomar una serie de medidas, especialmente en el uso de la maquinaria eléctrica, pesada y movilización de camiones.

Descripción: Durante las etapas de construcción del proyecto, se generarán los mayores índices de ruido, se utilizará maquinaria pesada y camiones volquetes para el movimiento de tierra y transporte material.

Evaluación ambiental: Los componentes ambientales afectados serán el aire y población.

Actividades a realizar para evitar y disminuir la generación de ruido:

- Mantener el equipo rodante en buenas condiciones mecánicas, se deberá exigir constancia o registro de mantenimiento preventivo a los proveedores de equipos y subcontratistas tanto a los vehículos pesados y livianos.
- Utilizar silenciadores en los tubos de escape de los vehículos, maquinaria y equipo pesado.
- Vigilar que no se generen ruidos de troneras y trompetas de camiones dentro y fuera del proyecto, estas sólo deben ser usadas para prevenir un posible accidente, como también gritos innecesarios por parte del personal que trabaje en la obra, especialmente cuando transiten por áreas de trabajo, cercanas al proyecto.
- Supervisar que el trabajo y movimiento de la maquinaria sea solo el necesario para seguir con el Plan de trabajo establecido.

- Evitar que los camiones circulen en velocidades superiores a los 40 Km/hora, dentro del proyecto y sus inmediaciones, teniendo precaución en la salida y entrada a la obra.
- Se deberá facilitar a todos los empleados expuestos a niveles de ruido superiores a los límites establecidos, su equipo de protección auditiva.
- Establecer un cronograma de trabajo para la operación de la maquinaria y equipos, en las diferentes fases de la etapa de construcción del proyecto, para evitar la generación de ruido innecesario, por el uso de las mismas.
- Procurar mantener un horario de trabajo que sea de 7:00 a.m. a 6:00 pm, especialmente cuando se trate de transporte de materiales y circulación de camiones, hacia o desde el proyecto.

Tipos de medida: Prevención y mitigación

10.1.1.3.3 Plan de prevención de emisión de polvo y gases.

Para disminuir las emisiones de partículas de polvo que modifican la calidad del aire, prevenir su levantamiento, al haber sido generado en cada actividad de la etapa de construcción del proyecto y proteger a los trabajadores de la obra, el Promotor, asumirá las siguientes acciones preventivas y correctivas.

Descripción: Durante la etapa de construcción se realizarán diversos trabajos como movimiento de tierra, nivelación del terreno y construcción de obras civiles, además del paso constante de camiones y maquinaria pesada, que provocarán el aumento de emisiones de partículas y polvo en suspensión.

Evaluación ambiental: Los componentes ambientales afectados serán el aire y población.

Actividades a realizar para evitar y disminuir la generación de polvo:

- Rociar con agua el suelo que se encuentra descubierto de vegetación y que ha sido o se va a utilizar para el paso de camiones y tránsito vehicular, principalmente en época de verano.
- Contar con un sistema adecuado de almacenaje, mezcla, carga y descarga de los materiales de construcción.
- Regular la velocidad máxima del flujo vehicular dentro del área de trabajo, y en la vía de acceso al proyecto.
- En las zonas donde se observe grandes levantamientos de polvo, los obreros deberán estar dotados de máscaras con filtros adecuados para tal fin.
- Los camiones volquetes deben transitar cargados con la lona protectora, para evitar que el polvo del material se disperse producto del viento y del movimiento del vehículo.
- Mantener en buen estado físico y de operación, la maquinaria y equipos pesados durante la ejecución de los trabajos de construcción.
- Establecimiento de un cronograma de trabajo para la operación de la maquinaria y equipo de construcción, con la finalidad de minimizar en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisiones.
- Prohibir toda quema de residuos, materiales o vegetación.

Tipos de medida: Prevención y mitigación

10.1.1.3.4 Programa de control de erosión.

Descripción: El programa de control de erosión, tiene como objetivo principal, determinar medidas para controlar la posible erosión que se pueda generar durante el desarraigue de la vegetación y movimiento de tierra y reducir el escurrimiento superficial y aumento de la sedimentación en las áreas más bajas.

Evaluación ambiental: Los componentes ambientales afectados serán agua y suelo.

Actividades a realizar:

- Construir barreras de contención, en el caso de que se produzcan deslizamiento de material hacia sectores más bajos, o se observen puntos críticos de posibles deslizamientos de sedimentos hacia áreas más bajas.
- Compactar el terreno y estabilizar el suelo mediante taludes cuando sea necesario, una vez terminada las actividades de movimiento de tierra y nivelación del terreno, evitando que se produzcan deslizamientos hacia las áreas bajas.
- El suelo o material sobrante de las excavaciones, se depositará en lugares previamente aprobados por la inspección.
- Realizar las excavaciones de las obras, de manera que se minimice la ocurrencia de deslizamientos de tierra hacia áreas más bajas, erosión y escurrimiento superficial en época de lluvia.
- Acumular y conservar la capa de suelo orgánico que haya sido removida, para posteriormente utilizarla como recomposición del suelo para evitar que el suelo quede desnudo.
- Disminuir el desplazamiento de maquinaria pesada de forma innecesaria y evitar el paso de la misma por áreas que estén susceptibles a manifestar procesos erosivos o de deslizamiento de material.
- Minimizar en lo posible la remoción de la vegetación.
- Programar para que la construcción de las obras civiles se realice en época de verano para evitar la erosión hídrica y escurrimiento superficial de material, producto de la lluvia.
- Para evitar la erosión, se contempla la construcción de estructuras de contención como contrapeso o zanjas de infiltración.
- Se contemplan habilitar mallas de protección en las áreas que presenten mayor pendiente, para evitar el desplazamiento de material o sedimentos hacia las zonas más bajas en la etapa de construcción.
- Manejar las aguas de escorrentía mediante fosas de sedimentación, cunetas, zanjas, drenajes, gaviones y contemplar la habilitación de mallas de geotextiles

o geomembranas, en las áreas que presenten mayor pendiente, para evitar el desplazamiento de material o sedimentos hacia las zonas más bajas.

10.1.1.3.5 Programa de limpieza y desarraigue vegetal.

Descripción: Este programa está dirigido a expresar los procedimientos a seguir para talar, remover, desarraigar y limpiar la vegetación existente dentro del área de proyecto, incluyendo la limpieza del cauce 50 metros arriba y 50 metros debajo de cada estructura.

Para esto es necesario cumplir con los permisos establecidos por el Ministerio de ambiente, sobre desarraigue de la capa vegetal y árboles comprometidos, manejar de forma adecuada el desecho orgánico generado, establecer un lugar de disposición momentánea dentro de las instalaciones del proyecto y otro de disposición final, según lo autorizado por las instituciones correspondientes.

Se debe contempla el pago de indemnización ecológica, según el cálculo de afectación, de acuerdo con el siguiente cuadro, descrito en capítulos anteriores.

Cuadro 10.2. Desglose de áreas afectadas por limpieza y desarraigue vegetal.

Ítem	Medidas		Área (m ²)
	Longitud (ml)	Ancho (m)	
Área de afectación por desmonte y limpieza — servidumbre carretera. (gramíneas y arboles aislados)	16,300 ml (16k +300 m)	4.00 m (2.00 m a cada lado de la calzada).	65,200 m ² (6.52 ha)
Área de afectación por desmonte y limpieza — servidumbre ramales (gramíneas)	1, 850 ml	2.00 (1.00 m a cada lado de la calzada)	3700 m ²
Botadero (Gramíneas y sotobosque)	-	-	800.00 m ² (0.08 ha)
Área afectación a de manglar			4,547.20 m ² (0.45 ha)

Área de afectación de Bosque Secundario a Intermedio			11,822.94 m ² (1.18 ha)
Área de afectación de Bosque Secundario a Maduro			9,520.00 m ² (0.95 ha)
Total, afectación área con vegetación			95,590 m ² (9.55 ha)
Estructuras existentes a rehabilitar			142,425 m ² (14.24 ha)
AREA TOTAL PROYECTO			238,015 (23,80 HA)

Fuente: CAM, S.A., para estudio

Costos según, Resolución N° AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, "por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructura y edificaciones".

Cuadro 10.3. Desglose de cálculo de costo por área a indemnizar.

Item	Area (superficie afectada)	Costos según Resolución AG-0235-2003. (Por hectárea)	Calculo Total
Área de afectación por desmonte y limpieza — servidumbre carretera. (gramíneas y árboles aislados).	65,200 m ² (6.52 ha)	B/.500.00	B/. 3,260.00
Área de afectación por desmonte y limpieza — servidumbre ramales (gramíneas).	3700 m ² (0.37ha)	B/. 500.00	B/. 185.00
Botadero (Gramíneas y sotobosque)	800.00 m ² (0.08 ha)	B/ 500.00	B/. 40.00
Área afectación a de manglar.	4,547.20 m ² (0.45 ha)	B/ 10.000.00	B/. 4,500.00
Área de afectación de Bosque Secundario a Intermedio.	11,822.94 m ² (1.18 ha)	B/ 3.500.00	B/. 4,130.00
Área de afectación de Bosque Secundario a Maduro.	9,520.00 m ² (0.95 ha)	B/ 5,000.00	B/. 4,750.00
Total			B/. 16,865.00

*Este costo está sujeto a verificación en inspección de campo, la que puede tener variación en la superficie de cada zona identificada.

Fuente: CAM, S.A., para estudio

Evaluación ambiental: Los componentes ambientales afectados serán flora, fauna y suelo.

Actividades a realizar:

- Gestionar ante las autoridades nacionales y municipales, los permisos correspondientes y requeridos para realizar los trabajos de tala, remoción, desarraigue y limpieza, antes de iniciar la obra.
- Antes de comenzar con la tala, limpieza y desarraigue o desmonte de la vegetación existente, el contratista y subcontratista debe asegurar que la eliminación de la vegetación se realice sólo en los sitios y áreas demarcadas o señaladas de forma clara y sencilla.
- Se hará una remoción total de la capa vegetal en las áreas de trabajo, como herbáceas y árboles que entorpezcan con la construcción del proyecto, en especial cuando se realice el movimiento de tierra y nivelación; se procederá a la recolección, clasificación, acopio, transporte y disposición final de todo el material vegetal.
- Cuando un árbol o cualquier elemento vegetal caiga sobre el área de trabajo, estructura o más allá del área de trabajo, se procederá de manera inmediata a retirarlo.
- Las ramas o fuste de diámetros pequeños, se deben repicar y apilar en zonas señaladas y autorizadas por el técnico forestal o agroforestal. Los residuos vegetales, se pueden apilar en capas, vigilando que la altura no supere los 2 metros, ya que al descomponerse se reincorporan al suelo con nuevos nutrientes, por la materia orgánica.
- Los desechos orgánicos que puedan utilizarse para crear barreras de contención de sedimentos u otro aprovechamiento podrán ser utilizados para dichos fines.
- Se deberá establecer un sitio de disposición momentánea dentro de la obra, para acumular los desechos, desperdicios, residuos y basura. Esta área no debe impedir el movimiento de maquinaria pesada, trabajadores y vehículos dentro del área en construcción.

- No acumular residuos orgánicos, con residuos sólidos.
- Los troncos y material vegetal sobrante y con un mayor diámetro, pueden ser utilizados por el contratista para otros usos, como por ejemplo construir barreras de contención temporal, como medida de control en áreas que presenten procesos erosivos. El material sobrante puede ser repicado y dispuesto en sitios con vegetación remanente, para que la materia orgánica se integre al ciclo de descomposición natural.
- Los desechos orgánicos provenientes de la tala, limpieza o desarraigue vegetal, no podrán ser quemados y deberán ser retirados del área en un plazo no superior a los tres días, evitando la proliferación de vectores sanitarios.
- Mientras se realice el desarraigue vegetal o tala, se procurará mantener en un mismo sitio los equipos, materiales, herramientas, de igual manera se procederá con los residuos vegetales, con el fin de evitar causar un accidente, tanto vehicular, como a los trabajadores.
- Los desechos deberán ser reducidos a tamaños fácilmente transportables.
- El promotor y la compañía contratada para construir las obras civiles, será responsable de mantener el área de trabajo y sus alrededores libre de desechos vegetales, residuos, desperdicios y basuras, para lo que podrá utilizar un camión de volquete que se encargue de llevar los desechos al vertedero autorizado o cualquier otro sitio designado por las autoridades correspondientes. No deberán ser vertidos en terrenos privados o públicos, sin autorización previa del responsable del terreno, y estará estrictamente prohibido verter cualquier tipo de residuos a las quebradas existentes en áreas aledañas al proyecto.
- Demarcar previo a la tala y al desmonte de la vegetación, los sitios que serán seleccionados para las obras civiles

a) PLAN DE REFORESTACIÓN / REVEGETACIÓN.

La revegetación del suelo, se realizará en aquellas zonas que queden expuestas a la erosión o deslizamiento de tierra hacia sectores más bajos y áreas circundantes a las

obras civiles que hayan sido intervenidas. El Plan de reforestación debe realizarse en base a las 9,55 ha de área afectada por el desarrollo del proyecto los cuales se encuentran distribuidos en las áreas de servidumbre de carretera principal, servidumbre de ramales, área de manglar, Bosque secundario maduro, Bosque Secundario Intermedio, gramíneas, y si se toma en cuenta el inventario de árboles que se verán afectados, estos ascienden a 697 de los cuales 353 árboles serán talados.

Se toma en cuenta lo señalado en la Sección I de las Especificaciones Ambientales, se debe compensar diez (10) árboles por cada árbol talado, por lo cual, al talar 353 unidades, la compensación asciende a un total de 3,530 árboles, lo que equivale aproximadamente a 3.2 hectáreas, a razón de 1,100 árboles por hectárea.

El plan debe ser coordinado con el Ministerio de Ambiente, para seleccionar las áreas donde se reforestará y que las mismas cumplan con los objetivos del plan.

Objetivos:

- Restaurar y proteger de la erosión y evitar el escurrimiento superficial en las áreas alteradas por la construcción de las obras del proyecto.
- Ejecutar, en caso de que sea necesario, el rescate de especies que se vean amenazadas en el área de influencia del proyecto.
- Habilitar nuevas áreas con fines paisajísticos, dentro del proyecto.

Metodología del Plan de Reforestación.

El plan de reforestación, considera la descripción del medio físico del área en la cual se pretende reforestar, de manera que se tenga una base para la selección de las especies, en función a los requerimientos ambientales de cada una.

La selección de especies se realiza considerando los datos ecológicos descritos por el Centro de Investigaciones Tropicales Smithsonian (STRI), el cual cuanta con una base completa de plantas con informaciones específicas de la República de Panamá.

El Plan de reforestación, se debe diseñar tomando en consideración la Resolución N° AG 0151-2000⁹, ANAM, hoy Mi Ambiente y debe cumplir con los objetivos de compensación. Los cuales son:

- Cumplimiento de la normativa nacional, normar los procedimientos de ejecución, permitiendo su establecimiento y verificación.
- Diseñar el Plan como medida de compensación por la pérdida de vegetación realizada durante la fase de construcción del proyecto.
- Incluir especies locales y que se adapten a las condiciones locales.
- Describir las actividades o trabajos y métodos para establecer la reforestación.

Planificación

El Plan de reforestación prevé su culminación pasados y ejecutados 5 años de mantenimiento del sitio reforestado, el cual debe ser asignado por el Ministerio de Ambiente, en cumplimiento de la resolución aprobatoria del Estudio de Impacto Ambiental. Las actividades de mantenimiento anual programadas deben ser realizadas en el tiempo correspondiente, de manera que se eviten fallas de mortalidad que afecten el aspecto visual del proyecto.

Selección de especies

Las especies a sembrar contempladas en este Plan de Reforestación y mantenimiento, deben ser recomendadas cuidadosamente para cumplir con los resultados esperados. Deben ser especies de común ocurrencia en la Provincia de Colón, en especial del bosque perteneciente al área protegida y adecuadas al sitio propuesto para reforestar. Para la selección de las especies se tomó como referencia las condiciones:

⁹ Resolución AG-0151-2000. Por la cual se establecen los parámetros técnicos mínimos en la presentación por parte de los reforestadores ante la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), del Plano Proyecto de Reforestación y del informe Técnico Financiero"

- Las especies deben existir o ser de fácil adquisición o producción en viveros locales.
- Las especies deben tener tolerancia a las condiciones del sitio a reforestar.
- Las especies deben tener ocurrencia natural en el área a reforestar.

Requerimientos Ambientales de las Especies

La información sobre la descripción de especies seleccionadas para componer el plan de Reforestación, puede ser tomada directamente de la página del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (<http://ctfs.arnarb.harvard.edu/webatlas/maintreeatlas.php>), el cual hace una descripción para las especies en función a las investigaciones realizadas a nivel nacional.

Establecimiento de la reforestación.

Se debe considerar la siembra de plántones en el área seleccionada por el Ministerio de Ambiente, para reforestar. Se inicia con la descripción de actividades necesarias para el establecimiento de la reforestación iniciando con la preparación del suelo y finalizando con el mantenimiento de los arbolitos.

- a. **Preparo de terreno:** El preparo del terreno se refiere a prácticas que tienden a acondicionar el área para que la reforestación tenga éxito. Esta práctica, considera la limpieza del área a reforestar, utilizando como herramienta los machetes y/o guías que se adapten o sean eficientes en el corte de especies de gramíneas. Este corte debe ser lo más bajo posible, para reducir la altura de rebrote de la paja.

Es necesario, dentro de esta práctica, la eliminación de restos de materiales o elementos que puedan interferir con el crecimiento de los árboles. El sitio a

reforestar debe estar perfilado y debe tener por lo menos 50 cm de tierra en profundidad para facilitar el desarrollo del sistema radicular.

- b. Marcado: Para la reforestación, el marcado de los sitios de plantío es en líneas rectas, preferiblemente en alineamiento cuadrado con distancia de 3 m x 3 m.

Para el marcado de los sitios de siembra se puede utilizar una soga o cuerda con marcas a cada 3 metros indicando la posición de la estaca a marcar. Se utilizan varas en los extremos para facilitar el alineamiento y algunas varas en sitios intermedios cuando las líneas son muy extensas.

Se realizará el estaquillado del área con estacas de ramas muertas recolectadas en áreas próximas o en el mismo sitio.

- c. Hoyado, rodajeo y distribución de los arbolitos: El hoyado hace el espacio en el suelo dentro del cual el terrón con el substrato que cubre las raíces se introduce. El tamaño del hoyo depende del tamaño del terrón y puede variar dependiendo del tamaño que tengan los arbolitos que se adquieran. Preferiblemente, el tamaño del hoyo debe ser mayor al del terrón, sin embargo, siempre el terrón debe quedar a nivel del suelo nunca por encima o debajo. Se recomienda el uso de hoyadores para facilitar los trabajos y aumentar el rendimiento; esto también tienen la ventaja de abrir hoyos considerables para el desarrollo del sistema radicular.

Es necesario que la planta tenga espacio suficiente para el desarrollo del sistema radicular de las plantas, al considerar que la base de la vía a construir es un empedrado.

La distribución de los arbolitos debe realizarse de manera cuidadosa para no afectar el estado físico. No se debe exceder la capacidad del carro de transporte. Se debe hacer un plateo o rodajeo alrededor del hoyo de siembra que deberá tener por lo menos 0,75 m de radio alrededor de este. En este rodajeo el suelo debe estar descubierto. No se debe mantener materiales que interfieran con el crecimiento del árbol.

- d. Plantar y replantar: El plantío debe realizarse preferiblemente en época lluviosa, evitando excesos que puedan causar pudrición en las raíces; en horas de la mañana es preferible realizar el plantío.

- e. Fertilización: Se recomienda realizar un análisis del suelo para poder recomendar el fertilizante a aplicar. Sin embargo, es de uso común y eficiente la aplicación de abonos orgánicos (estiércol de las aves, equinos o vacunos) curados, los cuales se colocan en el fondo del hoyo mezclado con el fertilizante (12-24-12) y tierra. Esta mezcla no causa quemaduras a las raíces del plantón siempre y cuando no se excedan las dosis. Esta dosis puede ser de 120 g.

La forma de uso puede ser granulado o foliar. La ventaja del fertilizante foliar es que puede ser aplicado en épocas de verano e invierno. Se debe tener sumo cuidado de proteger la fauna local, evitando intoxicaciones y posible afectación.

- f. Control de Plagas: El control de plagas, se refiere principalmente al combate de insectos que puedan existir en el área a reforestar y en zonas vecinas. Se pueden utilizar productos existentes en el mercado que no sean catalogados de alta peligrosidad y tienen buena eficacia. Diversos métodos pueden ser utilizados, pero dependerán del nivel de infestación por plagas en el área.

La base de esta acción es identificar que la presencia de las plagas que puede afectar la reforestación y realizar el combate por lo menos 10 días antes de realizar la siembra de los arbolitos.

Cuando los arbolitos se han adquirido previamente y se tienen en espera de traslado, pueden ser tratados con productos para controlar las plagas. De igual manera, posterior al plantado de los árboles, se deben realizar inspecciones a fin de verificar la incidencia de plagas y verificar la necesidad de aplicar el control.

El uso de productos orgánicos debe ser supervisado por un profesional. En la medida de lo posible se le debe dar preferencia al control manual. El uso de productos

químicos debe estar bajo la supervisión de un profesional idóneo, no deben ser residuales, deben tener baja toxicidad y no contaminante al ambiente.

g. Mantenimiento anual: A continuación, se citan las prácticas de mantenimiento de la reforestación que garantizan la baja mortalidad de plantas y el éxito de la reforestación.

- Limpieza: La limpieza general del área puede realizarse cada tres meses, pero este periodo puede variar en función del crecimiento de las malezas. Si las prácticas realizadas durante el preparo del terreno para la siembra fueron eficaces este periodo puede aumentarse reduciendo costos.

h. Resiembra: La resiembra debe sustituir los arbolitos que no tienen éxito en el establecimiento. La substitución puede realizarse a inicios de épocas lluviosas y realizarse anualmente. Generalmente esta práctica solo es necesaria durante el primer año de mantenimiento.

10.1.1.3.6 Plan de manejo para la perturbación de fauna silvestre.

Descripción: Este plan de mitigación está contemplado para disminuir la afectación del hábitat de la fauna silvestre producto de la construcción del proyecto.

Evaluación ambiental: El componente ambiental afectado es la fauna.

Actividades a realizar:

- Evitar hacer la limpieza de los terrenos en donde se construirán las obras, mediante la técnica de quema.
- Limitar el acceso de trabajadores y vehículos sólo a las áreas de construcción de las obras o instalaciones relacionadas, dentro del área del proyecto.

- Realizar el desarraigue y tala de la vegetación de forma paulatina, y por áreas, para permitir el desplazamiento de la fauna hacia otros sectores, que no estén siendo intervenidos.
- Implementar el Plan de rescate y reubicación de fauna, previo al inicio de limpieza vegetal.
- Procurar mantener un horario de trabajo que sea de 7:00 a.m. a 6:00 pm, especialmente cuando se trate de transporte de materiales y circulación de camiones, hacia o desde el proyecto, para evitar la afectación de los animales, que mayormente circulan por el área en horas de madrugada, atardecer y noche.

10.1.1.3.7 Plan de rescate y reubicación de fauna y flora.

Descripción: Este plan de prevención aplica para todos los componentes y actividades de las fases de construcción y operación del proyecto y tiene los siguientes objetivos.

- Se deberá mantener personal idóneo a tiempo completo para ejecutar el Plan de rescate de flora y fauna en el proyecto.
- Cumplir con acciones destinadas a rescate y reubicación de especies de flora y animales silvestres que están presentes en el área de desarrollo del proyecto, por parte de los trabajadores.
- Proporcionar información y educación no formal a los trabajadores del proyecto sobre aspectos ambientales.
- Establecer medidas de protección, atenuación, reubicación y compensación en el área de desarrollo del proyecto de las especies silvestres de flora y fauna.
- Plantear las políticas, las estrategias y las líneas de acción prioritarias, tanto de carácter permanente como temporal para evitar, cacería, y explotación de

especies silvestres, protegidas o en peligro de extinción, en caso de que se encuentre.

- Cumplir con las normativas de conservación existentes para especies de fauna y flora silvestre.
- Cumplir con el Plan de rescate de fauna y flora, presentado y aprobado por Mi Ambiente .

Evaluación ambiental: El componente ambiental afectado es la flora y fauna.

Actividades a realizar:

- Se prohíbe la cacería, captura o maltrato de especies silvestres dentro de los límites de la propiedad, por trabajadores del proyecto.
- De encontrarse especies silvestres peligrosas, estas no podrán ser maltratadas a menos que ponga en peligro de muerte la vida de personas. El organismo deberá ser capturado ocasionándole el menor daño posible y reubicado en algún sitio con vegetación o áreas silvestres cercanas al proyecto, que cumpla con los requisitos de hábitat similares al necesario para la especie.
- Ningún trabajador en la obra de construcción cazará, capturará, colectará especies de flora o tomará como mascota algún organismo encontrado en los predios del proyecto.
 - Dar aviso a trabajadores sobre el movimiento de los vehículos en el área y el tener cuidado de no atropellar algún animal en las vías de acceso o mediaciones del proyecto.

La violación de estas directrices de manejo podrá ser causal de despido, y se le podría aplicar la *Ley de Delito Ecológico*.¹⁰ Los artículos 397; 398; 399 y 400, señalan claramente que toda persona que cace, capture, mate, extraiga, negocie, exporte, importe especies silvestre y/o en peligro de extinción o

¹⁰ Ley No. 5 de 28 de enero de 2005, que adiciona un título, denominado Delitos Contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones. *Ley de Delito Ecológico*. Gaceta Oficial No. 25,233.

protegida por ley dentro de AREAS PROTEGIDAS O FUERA DE ELLAS y viole dichos estatutos deberán ser sancionados como estipula la ley.

- Referirse al Plan de Rescate y reubicación de fauna y flora aprobado.
- Cumplimiento de las siguientes acciones:

1. Acciones para prevenir la cacería, captura o maltrato de especies silvestres

1.1 Acciones Ex – Ante

- Colocar un letrero de advertencia sobre la protección de los recursos, dentro de la obra, en especial en el sitio de obras civiles, cerca del acceso y área boscosa.
- Comunicarles a los trabajadores la existencia de prohibición legal, para la actividad de caza y/o captura de fauna silvestre, y las posibles penalizaciones. Esta información deberá ser por medio de letreros indicativos o de forma verbal.
- Asesorar a los supervisores para que vigilen de manera adecuada la conducta de su personal.

1.2 Acciones In Situ durante la operación

- Mantener letreros educativos e informativos de advertencia sobre la protección de los recursos e informar a los trabajadores sobre las prohibiciones y que hacer en caso de encontrar una especie silvestre, ya sea peligrosa o no.
- Comunicarles a los trabajadores, la existencia de prohibición legal, para la actividad de caza y/o captura de flora y fauna silvestre, y las posibles penalizaciones.

1.3 Acciones para prevenir accidentes con especies peligrosas

Se han identificado muy pocas especies peligrosas en el área de desarrollo y operación del proyecto; sin embargo, para prevenir encuentros con una especie peligrosa, se deberán ejecutar las siguientes acciones:

1.4 Acciones Ex - Ante

- El personal deberá ser advertido de la existencia de especies peligrosas, mediante letreros informativos, folletos o de forma verbal en especial para los trabajadores que no saben leer.
- El personal que operará en la fase de construcción, deberá estar equipado con botas, casco y pantalones largos, cumpliendo a su vez con las normas de seguridad en construcción.

1.5 Acciones In-Situ durante la construcción y operación

- Los trabajadores deberán ser advertidos de la existencia de especies peligrosas por medio de letreros ilustrativos.
- Para evitar accidentes con especies peligrosas, se deberá prestar especial cuidado durante las labores de construcción y operación del proyecto.

10.1.1.3.8 Plan de señalización y seguridad vial.

Descripción: Durante las actividades de construcción del proyecto, se debe cerrar de forma temporal el paso vehicular, para evitar accidentes o habilitar un carril de la carretera para el paso controlado. Durante la construcción del Puente sobre el Río Arenal, se mantendrá habilitado el puente existente.

Evaluación ambiental: El componente ambiental afectado es el social.

Actividades a realizar:

- Incluir letreros informativos en ambos extremos del proyecto, señalando cierre temporal de vía, tramo o carril habilitado.
- Mantener personal permanente (banderillero), para orientar a los conductores en el paso vehicular, evitando accidentes.
- Coordinar con la Policía Nacional, para que asistan, en caso necesario.
- Iluminar el área de noche, para evitar accidentes,

- Cumplir con el manual de control para el control de tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras, del Ministerio de Obras Públicas, primera edición, septiembre 2019.

El Plan debe tener lo siguiente:

El presente Plan se basa en el Manual para el Control de tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras, del Ministerio de Obras Públicas, primera edición, septiembre 2019.

El cual señala, que al ejecutarse trabajos de construcción, mantenimiento o actividades desarrolladas para los servicios de utilidad pública en una determinada vía o zona adyacente a la misma, se deben atender diversas situaciones con el empleo de normas y medidas técnicas concretas, contenidas en el manual y que deben ser incorporadas al proyecto y desarrollo de toda la obra, con el objetivo de reducir las posibilidades de accidentes y hacer más expedito y con menores molestias el desplazamiento de conductores de vehículos, pasajeros o peatones.

La señalización y los dispositivos para informar, advertir, reglamentar y regular el tránsito deben establecerse al comienzo de la obra y permanecer y utilizarse mientras existan las condiciones especiales. Deberán permanecer en el solamente mientras se necesiten y serán removidas inmediatamente después. Cuando las operaciones se realizan en etapas, deben permanecer en el lugar solamente las señales y dispositivos que sean aplicables a las condiciones existentes y ser removidas o cubiertas las que no sean necesarias.

- Principios fundamentales.

Durante la construcción o mantenimiento de una vía se hace necesario el "Control Temporal del Tránsito" (CTT), a fin de prevenir a los usuarios (motociclistas, ciclistas, peatones y conductores de automóviles) del peligro que involucra transitar por una

Zona de Trabajo. El CTT se hará parte esencial de dichas obras y éste se basará en mantener en lo posible el tránsito controlado por la Zona de Trabajo, así como salvaguardar la seguridad física de trabajadores y usuarios.

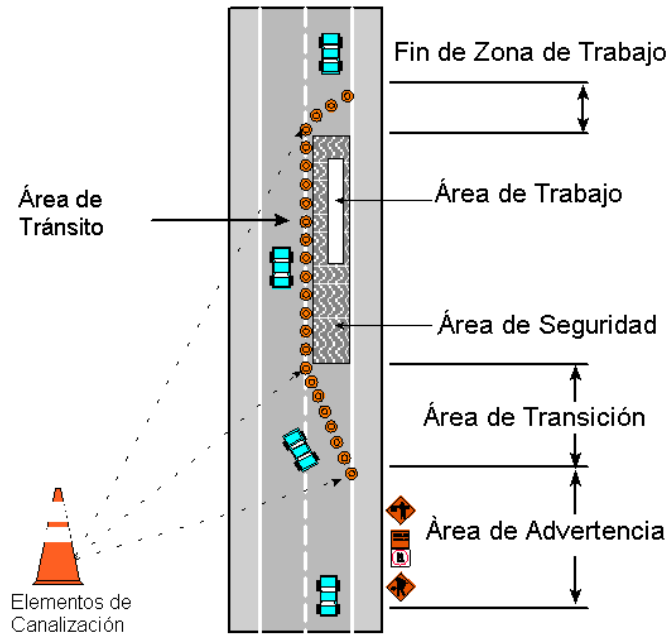
De acuerdo con lo señalado en el manual del Ministerio de Obras Públicas, en la siguiente lista, se presenta los principios y procedimientos que la experiencia ha demostrado que tienden a mejorar la seguridad de los automovilistas y trabajadores en la cercanía de las áreas de control temporal de tránsito. Estos principios y procedimientos constituyen una guía filosófica para que los ingenieros de tránsito logren un adecuado control en las zonas de trabajo sobre la vía. Estos principios no establecen justificaciones ni estándares específicos. Ver anexos.

1. La formulación de planes específicos para la administración de incidentes de control del tránsito es difícil debido a la variedad de situaciones que se pueden presentar. No obstante, los planes deben ser desarrollados con suficiente detalle para proveer seguridad a los automovilistas, peatones, trabajadores, policías, personal y equipo de atención a emergencias.
2. La fluidez del tránsito deberá ser inhibida o restringida lo menos que sea posible. Se deberá tener en cuenta que:
3. Los conductores y los peatones deberán ser guiados de una forma clara mientras se aproximen y atraviesen una zona de CTT.
4. Para garantizar niveles aceptables de operación, deberá realizarse una inspección rutinaria de los elementos que integran el sistema de control del tránsito.
5. Debido al incremento potencial de los riesgos o peligros, para mantener la seguridad a los lados de la vía es necesario prestar atención a estas áreas durante el tiempo que permanezca la zona de control temporal de tránsito.

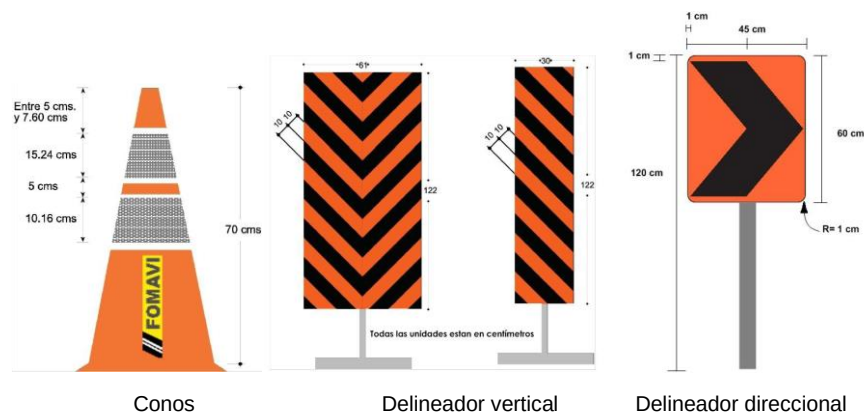
6. Cada persona cuyos actos afecten la seguridad de la zona de control temporal de tránsito, desde el nivel superior gerencial hasta el personal de campo, deberá recibir capacitación apropiada según las decisiones de trabajo que cada uno debe tomar. Sólo aquellos quienes han sido capacitados debidamente en las prácticas de seguridad del control de tránsito, y quienes tengan un entendimiento básico de los principios y regulaciones establecidas por los estándares, normas y procedimientos aplicables prescritos en este Manual, deberán ser responsables de supervisar la selección, ubicación y mantenimiento de los dispositivos del control de tránsito requeridos en áreas de trabajo y de atención de incidentes viales.
7. El control del tránsito a través de las áreas de trabajo es una parte esencial de la construcción y mantenimiento de las calles y carreteras, lo mismo que de las obras de reparación y mantenimiento de infraestructura de servicios públicos.
8. Mantener buenas relaciones públicas es necesario. La cooperación de los medios informativos para dar a conocer las razones y la existencia de las zonas de trabajo pueden ser de gran ayuda para mantener al público automovilista bien informado. De todas formas, para realizar trabajos de larga duración o que afecten vías clave en la fluidez del sistema vial, es deseable publicar campos pagados en los medios, en especial los escritos, con el propósito de divulgar con anticipación y en forma extensa la realización de dichas obras.

A continuación, se señalan los dispositivos de seguridad que se deben incorporar al proyecto, en cumplimiento del Manual para el Control de tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras.

Dispositivo de seguridad: tiene carácter transitorio y debe cubrir como mínimo, las áreas de la carretera, según el esquema siguiente. Los mismos deben utilizarse en obras de reparación o mantenimiento de carreteras pavimentadas o no pavimentadas.



- **Canalización:** Cumple la función de guiar a los conductores en forma segura a través del área afectada por la obra, advertir sobre el riesgo que ésta representa y proteger a los trabajadores. Se utiliza conos, delineadores, barreras, barriles, cilindros, luces, pantallas electrónicas.





Barreras simples



Barriles



Cilindros de tránsito



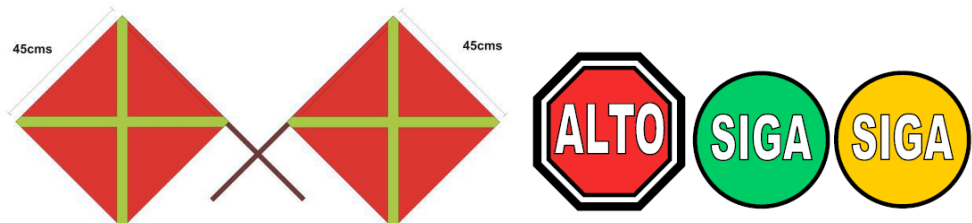
FARO



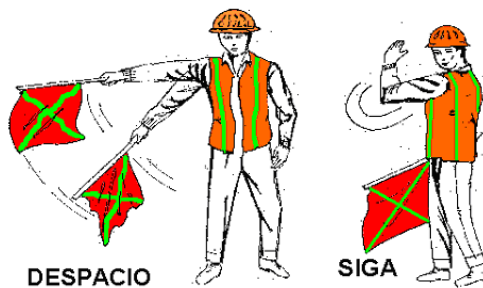
Pantallas electrónicas.

Sistema de control de tránsito: Cuando a lo largo de una zona de trabajo, sólo es posible permitir la circulación de vehículos en un sentido, en forma alternada, se debe asegurar que exista una coordinación tal en el derecho de paso que evite accidentes y demoras excesivas. Esto se logra mediante sistema de control de tránsito por medio de Banderolas.

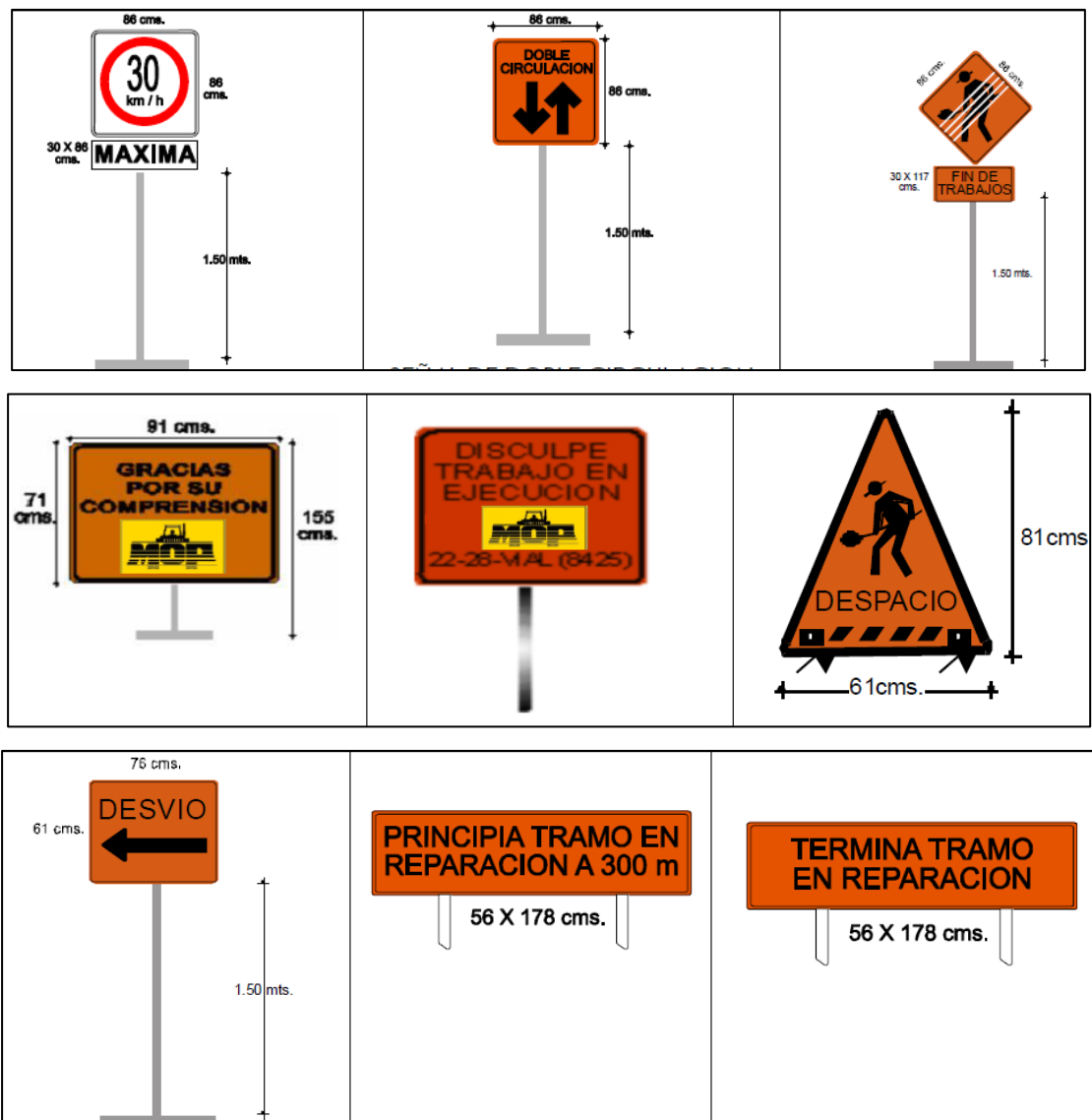
- **Banderolas:** se utiliza de forma obligatoria por el personal controlador de tráfico, el cual sirve para detener y guiar por la zona de construcción, en vías pavimentadas o no pavimentadas.



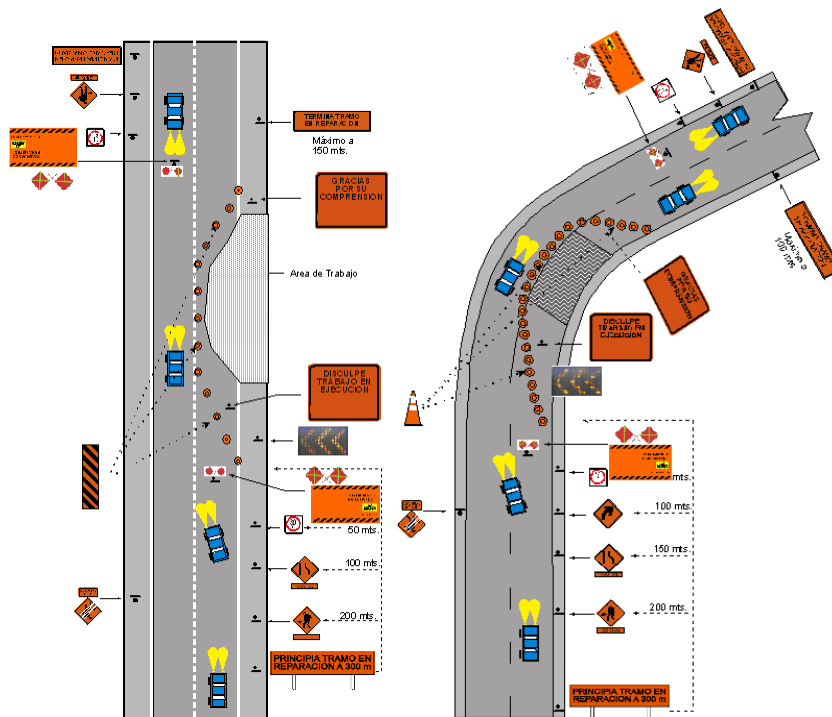
- **Banderillero:** Debe estar siempre visible para todos los conductores, es responsable de la seguridad de los usuarios de la vía.



- La simbología de señales a utilizar en el proyecto son las siguientes.



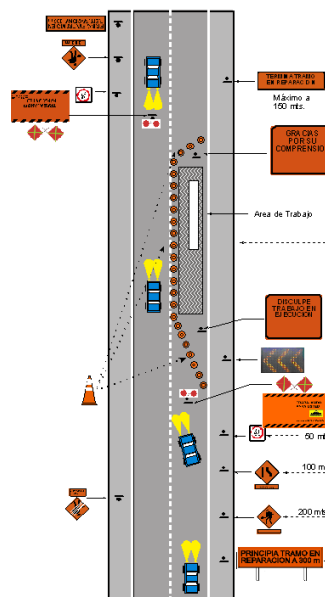
- Colocación de los dispositivos de seguridad: serán colocados antes de iniciar los trabajos en los lugares en donde se desarrollarán los trabajos y que se interfiera con el flujo vehicular.



Trabajos en la vía, en Puntos

Control vehicular en curva doble vía.

Críticos 1 y 2.



Control vehicular en vía de doble sentido.

10.1.1.3.9 Programa de salud y seguridad ocupacional.

Descripción: El Programa de salud y seguridad ocupacional, tiene como objetivo evitar que ocurran incidentes de seguridad durante todo el desarrollo del proyecto, incluyendo a todo el personal que labore en la obra, como subcontratistas, contratistas y trabajadores terceros. Desde la etapa de planificación (diseño), se ha de definir a un responsable o encargado de seguridad, el cual supervisará este aspecto a través de todas las fases del proyecto.

Evaluación ambiental: El componente ambiental afectado es el social.

Actividades a realizar:

- Cumplir en los lugares de trabajo con los requisitos sanitarios y ambientales que apliquen al proyecto.
- Emplear sistemas y métodos de trabajo libres de riesgos hacia la salud, la seguridad y el medio ambiente.
- Procurar que el personal esté debidamente entrenado y equipado para reconocer, evaluar y controlar escenarios de riesgo durante el desarrollo de las actividades de construcción del proyecto.
- Entrenar al personal, definir roles y responsabilidades, mediante reuniones específicas con todo el personal, incluyendo equipo de ingeniería y supervisor ambiental.
- Una vez que inicien los trabajos relacionados con el desarrollo del proyecto, se deberá cumplir con las medidas de seguridad establecidas en el programa.

Medidas a implementar:

- Antes de iniciar las obras es necesario que todos los trabajadores nuevos reciban entrenamiento en relación a:

- a) El uso de equipo de protección personal.
 - b) Manejo de vehículos y equipos pesados
 - c) Manejo de sustancias peligrosas
 - d) Riesgos de incendios y su extinción
 - e) Procedimientos para responder a emergencias
 - f) Primeros auxilios básicos
 - g) Conocimiento de sensibilidad ambiental
-
- Se requiere que todo el personal en los sitios de construcción del proyecto, haga uso del equipo de protección, incluyendo zapatos de seguridad, cascos, protección para oídos y ojos.
 - Se deberá inspeccionar y comprobar por parte del contratista el buen funcionamiento de los equipos de seguridad y control de riesgos.
 - El contratista debe garantizar el servicio de una letrina móvil o portátiles, cada 20 trabajadores, según lo determina El DECRETO EJECUTIVO No. 2, (de 15 de febrero de 2008), "Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción".
 - Se deberá delimitar y demarcar las áreas de trabajo, señalizar salidas, zonas de protección, sectores peligrosos de las máquinas, equipos y demás instalaciones que ofrezcan algún tipo de peligro.
 - Implementar y dar a conocer el Plan de Contingencias.
 - En todos los sitios de trabajo con riesgo de incendio se deberá contar con extintores, suministros para primeros auxilios y atención de emergencia con señales claras indicando su presencia.
 - Todas las lesiones de los trabajadores serán documentadas.

10.1.1.3.10 Programa de prevención de accidentes laborales

Descripción: El presente plan tiene la finalidad de prevenir los accidentes laborales en la etapa de construcción del proyecto, mediante algunas medidas a seguir:

Evaluación ambiental: El componente ambiental afectado es el social.

Actividades a realizar:

- Capacitar a los trabajadores del proyecto, mediante charlas e instructivos de fácil entendimiento, sobre la importancia del uso de los equipos de protección personal, como también de las medidas de seguridad e higiene ocupacional, que deben ser respetadas en los diferentes sitios de trabajo.
- Proporcionar el equipo de protección necesaria a cada trabajador que labore en la obra como cascos, botas, guantes, arneses, lentes, mascarillas entre otros.
- Informar y velar por que el uso de estos equipos sea de carácter obligatorio.
- Prohibir el acceso de personal no autorizado o terceras personas a las áreas de construcción, para evitar posibles distracciones y por ende accidentes laborales.
- Prohibido fumar o hacer fogatas dentro de las inmediaciones del proyecto.
- Prohibir el acceso a las áreas de trabajo, al personal que no se encuentre en condiciones para laborar, es decir, trabajadores que se encuentren en estado de ebriedad, abuso de fármacos o muestren síntomas poco habituales.
- Cumplir con los horarios de trabajo establecidos en normativa nacional, como también con los periodos de descanso establecidos de forma diaria o semanal.

10.1.1.3.11 Plan de contingencia ante derrame de combustible

Situación de riesgo: Posible derrame de combustible, por mal uso o mantenimiento de equipo, mal mantenimiento de los espacios.

Medidas preventivas para esta situación de riesgo:

- Capacitación del personal, para correcto uso de combustible.
- Capacitación de personal para implementación de Plan de contingencia contra derrame.

- Inspección regular de instalaciones y verificación de correcto mantenimiento de maquinaria pesada.
- Solicitar certificación para despacho de combustible (subcontratista).
- Mantener en sitio kit antiderrame.

10.1.1.3.12 Plan de Manejo de paisaje.

Para disminuir y evitar el cambio que sufrirá la zona en las áreas en donde se realicen los trabajos, es necesario tomar una serie de medidas, especialmente en la aplicación de los planes de reforestación en las áreas con pendientes fuertes o propensas a erosión, en las áreas en donde sea necesario realizar desarraigue y tala de ejemplares que entorpezcan con el desarrollo del proyecto, o que se encuentren en condiciones de peligro, y que pudiesen afectar el tránsito de los vehículos en la vía u ocasionar algún daño durante la construcción o a las personas.

Descripción: Durante las etapas de construcción del proyecto, se generarán los mayores cambios en el paisaje.

Evaluación ambiental: El componente ambiental afectado es el paisaje y la población.

Actividades a realizar:

- Revegetar con especies de diferentes estratos (herbácea o grama, arbustos) que permitan minimizar el efecto de la erosión en áreas susceptibles.
- Reforestar con árboles áreas que hayan sido intervenidas o áreas que el Ministerio de Ambiente designe como medida de compensación.

10.2 ENTE RESPONSABLE DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS.

El ente responsable de cumplir con lo que se determine en el presente Plan de Manejo Ambiental, será el propio promotor del proyecto, el subcontratista a cargo de la obra y el administrador del proyecto.

10.3 MONITOREO.

Para que un plan de manejo funcione eficazmente, se debe implementar un programa de monitoreo para establecer los indicadores de cumplimiento de las medidas indicadas en los diferentes planes de acción presentados en este capítulo.

El programa de seguimiento, vigilancia y control representa un aspecto complementario en el proceso de evaluación y planificación ambiental. Para el seguimiento de los proyectos en general, se emplean instrumentos, tales como inspección y monitoreo para determinar la manifestación de los efectos ambientales identificados durante la evaluación ambiental, al igual que la implementación de las medidas diseñadas y la efectividad o no de las mismas.

En general el monitoreo es el instrumento mediante el cual se establece la conexión entre lo pronosticado y planeado durante el presente Estudio de Impacto Ambiental, con lo realmente acontecido e implementado en las actividades realizadas durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

10.3.1 Objetivos

- Monitorear y dar seguimiento al cumplimiento de las medidas impuestas por los planes de acción presentados en el presente Estudio de Impacto Ambiental.
- Vigilar los efectos de cambio de la calidad ambiental debido a las actividades impactantes durante la etapa de construcción y operación del proyecto.

- Controlar los riesgos de accidentes laborales en la etapa de construcción y operación.
- Comprobar la eficiencia de las medidas implementadas.

10.3.2 Alcance

Este programa elaborado dentro del presente estudio, contempla la inspección y monitoreo de las medidas recomendadas para mitigar, remediar y compensar los impactos esperados durante las actividades de construcción y operación del proyecto.

10.3.3 Responsables

El promotor y la empresa contratista del proyecto será el responsable de llevar a cabo las actividades de inspección, y que cumpla con las medidas descritas durante la etapa de construcción y operación de esta.

10.3.4 Metodología

Para la elaboración del presente programa, se evaluaron las diferentes medidas a implementar en las etapas de construcción y operación del proyecto, para definir las actividades, áreas, responsables y frecuencias de las inspecciones.

Para ello se ha elaborado un cuadro donde aparecen los diferentes elementos que conforman el programa, explicando de manera clara y sencilla las actividades a realizar para llevar a cabo los monitoreos, con los consecuentes costos que la institución promotora deberá asumir.

A continuación, se definen los elementos que componen el programa de seguimiento, vigilancia y control:

Actividad impactante: Actividad generada durante la etapa de construcción u operación que genera impacto al ambiente y la población.

Medida de vigilancia, seguimiento y control: Medida recomendada para el monitoreo de las medidas implementadas en los diferentes planes de acción durante la etapa de construcción y operación.

Metodología: Define protocolos y métodos de aplicación de la medida de monitoreo recomendada para que tenga la efectividad esperada.

Frecuencia: Define el tiempo y la periodicidad en que se implementará la medida de monitoreo.

Responsable: Define la persona o entidad responsable de la aplicación de la medida de monitoreo.

Costo: Establece el monto financiero aproximado de la implementación de la medida.

Cuadro 10.4. Programa De Seguimiento, Vigilancia Y Control Por Actividad.

Plan: Programa de manejo de desechos.

Actividad impactante				
- Actividad I: Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y Contratación de personal. - Actividad II: Desbroce y limpieza de vegetación. - Actividad III: Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto. - Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación. - Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas. - Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (calles y puentes). - Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos. - Actividad VIII. Construcción de enrocado, taludes en áreas identificadas con probables condiciones inestables. - Actividad IX. Control de tránsito y seguridad vial. - Actividad X. Limpieza General.				
Medidas de Seguimiento, vigilancia y control	Metodología	Frecuencia	Responsable	Costos estimados
- Durante la realización de los trabajos durante la etapa de construcción del proyecto, no se debe permitir el abandono de ningún tipo de desecho que afecte el ambiente, así como también cualquier daño originado al mismo por cualquier negligencia o incumplimiento de la legislación vigente o de la normativa medioambiental en el manejo de los mismos. - Se deberá contar con tanques o recipientes de 55 gls para disponer provisionalmente la basura o desechos provenientes de las actividades realizadas durante la preparación del terreno y la construcción de las instalaciones provisionales y estructuras permanentes del proyecto. Estos tanques o recipientes serán colocados en sitios específicos, a fin de facilitar las labores de su evacuación del lugar por los servicios del municipio o transportados por una empresa privada autorizada hacia el sitio de disposición final. - Los materiales de mayor volumen (residuos metálicos, restos de tuberías de pvc, madera etc.) que no puedan ser depositados en los recipientes de 55 gls, deberán ser acopiados en lugares específicos y en contenedores, mientras puedan ser retirados por un camión o transporte contratado para tal fin, para ser retirado del área del proyecto. Una vez desechados, también existe la posibilidad de que ciertos materiales puedan ser reutilizados o comercializados. - Implementar el uso de sanitarios portátiles y su mantenimiento por el subcontratista. - Las llantas desechadas de vehículos y maquinaria pesada deberán ser almacenadas en el área para ser removidas del proyecto tan pronto como sea posible. Este tipo de material, así como otros productos de caucho y plástico no podrán ser quemados. - Los aceites de motores o lubricantes de maquinaria en general, restos de pinturas, disolventes y demás productos de carácter químico, tendrán tratamiento especial en cuanto a su almacenamiento temporal se refiere, de acuerdo a la legislación vigente. - Los escombros de mampostería (desechos limpios) y los escombros desechados (mezclas de tierra, plásticos, cartones y sobrantes no utilizables) serán transportados hacia el vertedero autorizado.	Supervisión en campo. Verificar el cronograma de trabajo. Revisión de recipientes.	Diaria y Mensual	Contratista y supervisor ambiental	B/. 9,000.00

Plan: Plan de mitigación de ruido.

Actividad impactante				
- Actividad I: Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y contratación de personal. - Actividad II: Desbroce y limpieza de vegetación. - Actividad III: Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto. - Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación. - Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas. - Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (calles y puentes). - Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos. - Actividad VIII. Construcción de enrocado, taludes en áreas identificadas con probables condiciones inestables. - Actividad IX. Control de tránsito y seguridad vial. - Actividad X. Limpieza General.				
Medidas de Seguimiento, vigilancia y control	Metodología	Frecuencia	Responsable	Costos estimados
- Mantener el equipo rodante en buenas condiciones mecánicas, se deberá exigir constancia o registro de mantenimiento preventivo a los proveedores de equipos y subcontratistas tanto a los vehículos pesados y livianos. - Utilizar silenciadores en los tubos de escape de los vehículos, maquinaria y equipo pesado. - Vigilar que no se generen ruidos de tronerías y trompetas de camiones dentro y fuera del proyecto, estas sólo deben ser usadas para prevenir un posible accidente, como también gritos innecesarios por parte del personal que trabaje en la obra, especialmente cuando transiten por las áreas de trabajo, cercanas al proyecto. - Supervisar que el trabajo y movimiento de la maquinaria sea solo el necesario para seguir con el Plan de trabajo establecido. - Evitar que los camiones circulen en velocidades superiores a los 40 Km/hora, dentro del proyecto y sus inmediaciones, teniendo precaución en la salida y entrada a la obra. - Se deberá facilitar a todos los empleados expuestos a niveles de ruido superiores a los límites establecidos, su equipo de protección auditiva. - Establecer un cronograma de trabajo para la operación de la maquinaria y equipos, en las diferentes fases de la etapa de construcción del proyecto, para evitar la generación de ruido innecesario, por el uso de las mismas. - Procurar mantener un horario de trabajo que sea de 7:00 a.m. a 6:00 pm, especialmente cuando se trate de transporte de materiales y circulación de camiones, hacia o desde el proyecto.	Supervisión en campo. Verificar el cronograma de trabajo. Revisión de maquinaria y equipo. Monitoreo de niveles de ruido	Diaria y Mensual Semestral El monitoreo de nivel de ruido, debe ser cada 6 meses en etapa de construcción.	Contratista y supervisor ambiental	B/. 10,000.00

Plan: Programa de prevención de emisión de polvo y gases

Actividad impactante				
- Actividad I: Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y contratación de personal. - Actividad II: Desbroce y limpieza de vegetación. - Actividad III: Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto. - Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación. - Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas. - Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (Calles y puentes). - Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos. - Actividad VIII. Construcción de enrocado, taludes en áreas identificadas con probables condiciones inestables. - Actividad IX. Control de tránsito y seguridad vial. - Actividad X. Limpieza General.				
Medidas de Seguimiento, vigilancia y control	Metodología	Frecuencia	Responsable	Costos estimados
- Rociar con agua el suelo que se encuentra descubierto de vegetación y que ha sido o se va a utilizar para el paso de camiones y tránsito de equipo. - Contar con un sistema adecuado de almacenaje, mezcla, carga y descarga de los materiales de construcción. - Regular y disminuir la velocidad máxima del flujo vehicular (camiones y vehículos pesados) dentro del área del proyecto y de las calles de acceso al mismo. - En las zonas donde se observe grandes levantamientos de polvo, los obreros deberán estar dotados de máscaras con filtros adecuados para tal fin. - Los camiones volquetes deben transitar cargados con la lona protectora, para evitar que el polvo del material se disperse producto del viento y del movimiento del vehículo. - Mantener en buen estado físico y de operación, la maquinaria y equipos pesados durante la ejecución de los trabajos de construcción. - Establecimiento de un cronograma de trabajo para la operación de la maquinaria y equipo de construcción, con la finalidad de minimizar en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisiones. - Prohibir toda quema de residuos, materiales o vegetación.	Supervisión en campo. Provisión de equipo. Verificación de cronograma de trabajo. Monitoreo de niveles de aire – PM10	Supervisión de cumplimiento de medidas de forma diaria y mensual de acuerdo al cronograma. El monitoreo de nivel de aire, debe ser cada 6 meses en etapa de construcción.	Promotor y contratista	B/. 16.000.00

Plan: Programa de control de erosión

Actividad impactante				
- Actividad I: Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y contratación de personal. - Actividad II: Desbroce y limpieza de vegetación. - Actividad III: Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto. - Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación. - Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas. - Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (Calles y puentes). - Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos. - Actividad VIII. Construcción de enrocado, taludes en áreas identificadas con probables condiciones inestables. - Actividad IX. Control de tránsito y seguridad vial. - Actividad X. Limpieza General.				
Medidas de Seguimiento, vigilancia y control	Metodología	Frecuencia	Responsable	Costos estimados
- Construir barreras de contención, en el caso de que se produzcan deslizamiento de material hacia las áreas más bajas o se observen puntos críticos de posibles deslizamientos de sedimentos o escurrimiento superficial. - Compactar el terreno, y estabilizar el suelo mediante taludes cuando sea necesario, una vez terminada las actividades de movimiento de tierra y nivelación del terreno, evitando que se produzcan deslizamientos hacia las áreas bajas. - El suelo o material sobrante de las excavaciones, se depositará en lugares previamente aprobados por la inspección. - Realizar las excavaciones de las obras, de manera que se minimice la ocurrencia de deslizamientos de tierra hacia áreas más bajas, erosión y escurrimiento superficial en época de lluvia. - Acumular y conservar la capa de suelo orgánico que haya sido removida, para posteriormente utilizarla como recomposición del suelo en las áreas en donde se realice la reforestación y evitar que el suelo quede desnudo. - Una vez terminadas las obras gruesas, plantar árboles y arbustos (Plan de Reforestación), en las áreas que se encuentren libres y que no obstaculicen el funcionamiento del proyecto. - Disminuir el desplazamiento de maquinaria pesada de forma innecesaria y evitar el paso de la misma por áreas que estén susceptibles a manifestar procesos erosivos o de deslizamiento de material. - Minimizar en lo posible la remoción de la vegetación. - Programar para que la construcción de las obras civiles se realice en época de verano para evitar la erosión hídrica y escurrimiento superficial de material, producto de la lluvia. - Para evitar la erosión, se contempla la construcción de estructuras de contención como contrapeso o zanjas de infiltración. - Manejar las aguas de escorrentía mediante fosas de sedimentación, cunetas, zanjas, drenajes, gaviones y contemplar la habilitación de mallas de geotextiles o geomembranas, en las áreas que presenten mayor pendiente, para evitar el desplazamiento de material o sedimentos hacia las zonas más bajas.	Supervisión en campo. Provisión de equipo. Monitoreo de calidad de agua en recursos hídricos.	Mensual Monitoreo de calidad de agua superficial, cada 6 meses en etapa de construcción.	Contratista y supervisor ambiental	B/.18,000.00

Plan: Programa de Limpieza y desarraigue vegetal.

Actividad impactante				
Actividad II: Desbroce y limpieza de vegetación.				
Medidas de Seguimiento, vigilancia y control	Metodología	Frecuencia	Responsable	Costos estimados
- Gestionar ante las autoridades nacionales y municipales, los permisos correspondientes y requeridos para realizar los trabajos de tala, remoción, desarraigue y limpieza, antes de iniciar la obra. - Antes de comenzar con la tala, limpieza y desarraigue o desmonte de la vegetación existente, el contratista y subcontratista debe asegurar que la eliminación de la vegetación se realice sólo en los sitios y áreas demarcadas o señaladas de forma clara y sencilla. - Se hará una remoción total de la capa vegetal en las áreas de trabajo, como herbáceas y árboles que entorpezcan con la construcción del proyecto, en especial cuando se realice el movimiento de tierra y nivelación; se procederá a la recolección, clasificación, acopio, transporte y disposición final de todo el material vegetal. - Cuando un árbol o cualquier elemento vegetal caiga sobre el área de trabajo, estructura o más allá del área de trabajo, se procederá de manera inmediata a retirarlo. - Las ramas o fuste de diámetros pequeños, se deben repicar y apilar en zonas señaladas y autorizadas por el técnico forestal o agroforestal. Los residuos vegetales, se pueden apilar en capas, vigilando que la altura no supere los 2 metros, ya que al descomponerse se reincorporan al suelo con nuevos nutrientes, por la materia orgánica. - Los desechos orgánicos que puedan utilizarse para crear barreras de contención de sedimentos u otro aprovechamiento podrán ser utilizados para dichos fines. - Se deberá establecer un sitio de disposición momentánea dentro de la obra, para acumular los desechos, desperdicios, residuos y basura. Esta área no debe impedir el movimiento de maquinaria pesada, trabajadores y vehículos dentro del área en construcción. - No acumular residuos orgánicos, con residuos sólidos. - Los troncos y material vegetal sobrante y con un mayor diámetro, pueden ser utilizados por el contratista para otros usos, como por ejemplo construir barreras de contención temporal, como medida de control en áreas que presenten procesos erosivos. El material sobrante puede ser repicado y dispuesto en sitios con vegetación remanente, para que la materia orgánica se integre al ciclo de descomposición natural. - Los desechos orgánicos provenientes de la tala, limpieza o desarraigue vegetal, no podrán ser quemados y deberán ser retirados del área en un plazo no superior a los tres días, evitando la proliferación de vectores sanitarios.	Supervisión en campo. Provisión de equipo.	Mensual	Contratista y supervisor ambiental	B/. 30,000.00

Actividad impactante				
Actividad II: Desbroce y limpieza de vegetación.				
Medidas de Seguimiento, vigilancia y control	Metodología	Frecuencia	Responsable	Costos estimados
- Mientras se realice el desarraigue vegetal o tala, se procurará mantener en un mismo sitio los equipos, materiales, herramientas, de igual manera se procederá con los residuos vegetales, con el fin de evitar causar un accidente, tanto vehicular, como a los trabajadores. - Los desechos deberán ser reducidos a tamaños fácilmente transportables. - El promotor y la compañía contratada para construir las obras civiles, será responsable de mantener el área de trabajo y sus alrededores libre de desechos vegetales, residuos, desperdicios y basuras, para lo que podrá utilizar un camión de volquete que se encargue de llevar los desechos al vertedero autorizado o cualquier otro sitio designado por las autoridades correspondientes. No deberán ser vertidos en terrenos privados o públicos, sin autorización previa del responsable del terreno, y estará estrictamente prohibido verter cualquier tipo de residuos a las quebradas existentes en áreas aledañas al proyecto. - Demarcar previo a la tala y al desmonte de la vegetación, los sitios que serán seleccionados para las obras civiles				

Plan: Plan de reforestación/ revegetación

Actividad impactante				
- Actividad II: Desbroce y limpieza de vegetación. - Actividad IV Movimiento de tierra, relleno y nivelación.				
Medidas de Seguimiento, vigilancia y control	Metodología	Frecuencia	Responsable	Costos estimados
- Restaurar y proteger de la erosión y evitar el escurrimiento superficial en las áreas alteradas por la construcción de las obras del proyecto. - Ejecutar, en caso de que sea necesario, el rescate de especies que se vean amenazadas en el área de influencia del proyecto. - Habilitar nuevas áreas con fines paisajísticos, dentro del proyecto. - Reforestar con especies vegetales, cumpliendo con las características del área y en las áreas que asigne el Ministerio de Ambiente. - El área de afectación del proyecto debe ser compensadas, a razón de la cantidad de árboles afectados, los cuales deben ser compensados en una relación de diez (10) árboles por cada árbol talado, por lo cual al talar 353 árboles se debe compensar con 3,530 árboles, los cuales corresponden a 3.2 ha aproximadamente.	Supervisión en campo. Informes de seguimiento. 3.2 ha a reforestar	Mensual	Contratista y supervisor ambiental	B/. 16,000.00

Plan: Manejo para la perturbación de fauna silvestre. Plan de rescate y reubicación de fauna.

Actividad impactante				
- Actividad II: Desbroce y limpieza de vegetación. - Actividad IV Movimiento de tierra, relleno y nivelación.				
Medidas de Seguimiento, vigilancia y control	Metodología	Frecuencia	Responsable	Costos estimados
- Evitar hacer la limpieza de los terrenos en donde se construirán las obras, mediante la técnica de quema. - Limitar el acceso de trabajadores y vehículos sólo a las áreas de construcción de las obras o instalaciones relacionadas, dentro de las fincas comprometidas. - Realizar el desmonte de la vegetación de forma paulatina, y por sectores, para permitir el desplazamiento de la fauna hacia otros sectores, que no estén siendo intervenidos. - Implementar el Plan de rescate y reubicación de fauna, los cuales permitirán el refugio o albergue de algunas especies de fauna identificadas en campo, previo al inicio de limpieza vegetal. <u>Plan de Rescate y Reubicación de fauna</u> - Cumplir con acciones destinadas a rescate y reubicación de especies de animales silvestres que están presentes en el área de desarrollo del proyecto, por parte de los trabajadores. - Proporcionar información y educación no formal a los trabajadores del proyecto sobre aspectos ambientales. - Establecer medidas de protección, atenuación, reubicación y compensación en el área de desarrollo del proyecto de las especies silvestre. - Plantear las políticas, las estrategias y las líneas de acción prioritarias, tanto de carácter permanente como temporal para evitar, cacería, y explotación de especies silvestres, protegidas o en peligro de extinción, en caso de que se encuentre. - Cumplir con las normativas de conservación existentes para especies de fauna silvestre. - Cumplir con el Plan de rescate de Fauna.	Supervisión en campo. Captura y liberación en campo Informes de seguimiento.	Mensual	Contratista y supervisor ambiental	B/. 16,000.00

Plan: Plan de señalización y seguridad vial.

Actividad impactante				
- Actividad I: Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y contratación de personal. - Actividad II: Desbroce y limpieza de vegetación. - Actividad III: Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto. - Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación. - Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas. - Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (Calles y puentes). - Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos. - Actividad VIII. Construcción de enrocado, taludes en áreas identificadas con probables condiciones inestables. - Actividad IX. Control de tránsito y seguridad vial. - Actividad X. Limpieza General.				
Medidas de Seguimiento, vigilancia y control	Metodología	Frecuencia	Responsable	Costos estimados
- Incluir letreros informativos en ambos extremos del proyecto, señalando cierre temporal de vía, tramo o carril habilitado. - Mantener personal permanente (banderillero), para orientar a los conductores en el paso vehicular, evitando accidentes. - Coordinar con la Policía Nacional, para que asistan, en caso necesario. - Iluminar el área de noche, para evitar accidentes - Cumplir con el manual de control de tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras, del Ministerio de Obras Públicas.	Supervisión en campo. Verificar el cronograma de trabajo. Provisión de equipo	Diario y mensual	Contratista y supervisor ambiental	B/. 10,000.00

Plan: Programa de salud y seguridad ocupacional

Actividad impactante				
- Actividad I: Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y contratación de personal. - Actividad II: Desbroce y limpieza de vegetación. - Actividad III: Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto. - Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación. - Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas. - Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (Calle y puente). - Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos. - Actividad VIII. Construcción de enrocado, taludes en áreas identificadas con probables condiciones inestables. - Actividad IX. Control de tránsito y seguridad vial. - Actividad X. Limpieza General.				
Medidas de Seguimiento, vigilancia y control	Metodología	Frecuencia	Responsable	Costos estimados
- Cumplir en los lugares de trabajo con los requisitos sanitarios y ambientales que apliquen al proyecto. - Emplear sistemas y métodos de trabajo libres de riesgos hacia la salud, la seguridad y el medio ambiente. - Procurar que el personal esté debidamente entrenado y equipado para reconocer, evaluar y controlar escenarios de riesgo durante el desarrollo de las actividades del proyecto. - Entrenar al personal, definir roles y responsabilidades, mediante reuniones específicas con todo el personal, incluyendo equipo de ingeniería y supervisor ambiental. - Una vez que inicien los trabajos relacionados con el desarrollo del proyecto, se deberá cumplir con las medidas de seguridad establecidas en el programa.	Supervisión en campo. Verificar el cronograma de trabajo. Revisión de equipo de seguridad. Verificar el uso de los equipos por parte de los trabajadores.	Diario y mensual	Contratista y supervisor ambiental	B/. 15,000.00

Plan: Programa de prevención de accidentes laborales

Actividad impactante				
- Actividad I: Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y contratación de personal. - Actividad II: Desbroce y limpieza de vegetación. - Actividad III: Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto. - Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación. - Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas. - Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (Calle y puente). - Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos. - Actividad VIII. Construcción de enrocado, taludes en áreas identificadas con probables condiciones inestables. - Actividad IX. Control de tránsito y seguridad vial. - Actividad X. Limpieza General.				
Medidas de Seguimiento, vigilancia y control	Metodología	Frecuencia	Responsable	Costos estimados
- Capacitar a los trabajadores del proyecto, mediante charlas e instructivos de fácil entendimiento, sobre la importancia del uso de los equipos de protección personal, como también de las medidas de seguridad e higiene ocupacional, que deben ser respetadas en los diferentes sitios de trabajo. - Proporcionar el equipo de protección necesaria a cada trabajador que labore en la obra como cascos, botas, guantes, arneses, lentes, mascarillas entre otros). - Informar y velar por que el uso de estos equipos sea de carácter obligatorio. - Prohibir el acceso de personal no autorizado o terceras personas a las áreas de construcción, para evitar posibles distracciones y por ende accidentes laborales. - Prohibido fumar o hacer fogatas dentro de las inmediaciones del proyecto. - Prohibir el acceso a las áreas de trabajo, al personal que no se encuentre en condiciones para laborar, es decir, trabajadores que se encuentren en estado de ebriedad, abuso de fármacos o muestren síntomas poco habituales. - Cumplir con los horarios de trabajo establecidos en normativa nacional, como también con los periodos de descanso establecidos de forma diaria o semanal.	Supervisión en campo	Diario y mensual	Promotor y contratista	B/. 10,000.00

Plan: Plan de contingencia ante derrame de combustible

Actividad impactante				
- Actividad I: Desplazamiento de maquinaria, equipos, materiales y contratación de personal. - Actividad II: Desbroce y limpieza de vegetación. - Actividad III: Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto. - Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación. - Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas. - Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (Calle y puente). - Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos. - Actividad VIII. Construcción de enrocado, taludes en áreas identificadas con probables condiciones inestables. - Actividad IX. Control de tránsito y seguridad vial. - Actividad X. Limpieza General.				
Medidas de Seguimiento, vigilancia y control	Metodología	Frecuencia	Responsable	Costos estimados
- Capacitación del personal, para correcto uso de combustible. - Capacitación de personal para implementación de Plan de contingencia contra derrame. - Inspección regular de instalaciones y verificación de correcto mantenimiento de maquinaria pesada. - Solicitar certificación para despacho de combustible (subcontratista) - Mantener en sitio kit antiderrame.	Supervisión en campo	Diario y mensual	Promotor y contratista	B/. 8,000.00

Plan: Plan de Manejo de paisaje.

Actividad impactante				
- Actividad II: Desbroce y limpieza de vegetación. - Actividad III: Demolición, remoción y reubicación de estructuras existentes, que presenten obstrucción al proyecto. - Actividad IV. Movimiento de tierra y nivelación. - Actividad V. Proyección final, alineamiento de calles y cunetas. - Actividad VI. Proceso constructivo estructuras (Calle y puente). - Actividad VII. Reubicación de sistemas públicos. - Actividad VIII. Construcción de enrocado, taludes en áreas identificadas con probables condiciones inestables. - Actividad X. Limpieza General. - Actividad XI. Reforestación/Revegetación.				
Medidas de Seguimiento, vigilancia y control	Metodología	Frecuencia	Responsable	Costos estimados
- Revegetar con especies de diferentes estratos (herbácea o grama, arbustos) que permitan minimizar el efecto de la erosión en áreas susceptibles. - Reforestar con árboles áreas que hayan sido intervenidas o áreas que el Ministerio de Ambiente designe como medida de compensación – Plan de Reforestación. (costo contemplado en dicho Plan).	Supervisión en campo	Diario y mensual	Promotor y contratista	B/. 8,000.00

Durante la etapa de construcción y operación del proyecto, el contratista asumirá parte de los costos determinados en cada uno de los planes para el cumplimiento de las medidas dispuestas, debido a que gran parte de las medidas de seguimiento, vigilancia y control dependen de las funciones que deben realizar el mismo subcontratista, jefe de obra, y supervisor ambiental, mediante la supervisión en campo.

La frecuencia de monitoreo de calidad de agua superficial, ruido y aire (PM10), será cada 6 meses durante la etapa de construcción del proyecto, durante el mantenimiento no es necesario realizar dicho análisis debido a que ya han disminuido gran parte de los impactos y riesgos identificados.

Se estima que el **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL POR ACTIVIDAD**, en su etapa de construcción y operación tendrá un costo de B/. 166,000.00 (ciento sesenta y seis mil dólares con 00/100), excluyendo los gastos de permisos de tala (indemnización ecológica), y retiro de basura según tasa establecida por el Ministerio de ambiente y la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, respectivamente.

El costo en concepto de pago por indemnización ecológica, en cumplimiento de la Resolución AG – 0235-2003, y el cálculo estimativo de afectación por áreas es de B/. 16,865.00, pago que va directo a las arcas del Estado.

Si se suma a los costos estimados para los planes /Programas y acciones, la indemnización ecológica, entonces se tiene un costo como Gestión Ambiental de B/. 182,865.00

10.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.

A continuación, se presenta en el cuadro 10.5.. Los responsables o encargados de la ejecución y fiscalización de las medidas de mitigación ambiental planteadas en el presente estudio

Cuadro 10.5. Responsables del Seguimiento.

Plan/Programa	Acción	Responsable Ejecución	Responsable del Seguimiento
Programa de manejo de desechos	Verificar cumplimiento de la aplicación de las acciones mitigadoras.	• Contratista • Auditor Externo	• MiAmbiente • MOP • MINSA • Contratista
Plan de mitigación de ruido	Verificar cumplimiento de la aplicación de las acciones mitigadoras.	• Contratista • Auditor Externo	• MiAmbiente • MOP • MINSA • Contratista
Plan de prevención de emisión de polvo y gases.	Verificar cumplimiento de la aplicación de las acciones mitigadoras. Monitoreo máximos permisibles.	• Contratista • Auditor Externo	• MiAmbiente • MINSA • MOP • Contratista
Programa de control de erosión	Supervisión de actividades en remoción de tierra, estructuras y trabajos en ladera.	• Contratista • Auditor Externo	• MiAmbiente • MOP
Programa de limpieza y desarraigue	Supervisión en campo Manejo de residuos vegetales	• Contratista • Auditor Externo	• MiAmbiente • Municipio • MOP • Contratista
Plan dereforestación /Revegetación	Ejecutar plan aprobado y verificación de aplicación de las acciones mitigadoras.	• Contratista • Auditor Externo	• MiAmbiente • MOP • Contratista
Plan migración de perturbación de fauna y plan de rescate.	Verificar la aplicación de las acciones mitigadoras.	• Contratista • Auditor Externo	• MiAmbiente • MOP • Contratista
Plan de señalización y seguridad vial	Verificar la aplicación de las acciones preventivas.	• Contratista	• MiAmbiente • MOP • ATTT

Plan/Programa	Acción	Responsable Ejecución	Responsable del Seguimiento
			Contratista
Programa de salud y seguridad ocupacional	Verificar cumplimiento de la aplicación de las acciones mitigadoras.	- Contratista - Auditor Externo	- MiAmbiente - MOP - MINSA - Contratista
Programa de prevención de accidentes laborales	Verificar la aplicación de las acciones mitigadoras	- Contratista - Auditor Externo	- MiAmbiente - MINSA - MOP - Contratista
Plan de contingencia ante derrame de combustible	Verificar la aplicación de las acciones preventivas y de control.	Contratista	- MiAmbiente - MOP - MINSA - Contratista
Plan de manejo de paisaje	Verificación de medidas de cumplimiento	Contratista	- MiAmbiente - MOP - Contratista

Fuente: CAM, S.A

10.5 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

El Plan de Participación Ciudadana es el método de cómo se resolverá los conflictos potenciales que se puedan generar con el desarrollo del proyecto y sus efectos sobre las poblaciones aledañas. A continuación, se presenta forma de cómo resolver los posibles conflictos.

10.5.1 Forma de resolución de conflictos potenciales.

A pesar de lo expuesto anteriormente, y aun cuando el presente proyecto refleja impactos negativos y positivos, no está exento de generar alguna disconformidad principalmente por el desconocimiento que la población pueda tener de lo que involucra un proyecto.

Desde su planificación, previa y minuciosa, el equipo de trabajo está consciente de que la presencia del mismo ante la sociedad podría provocar malestares, principalmente por desconfianzas en los procesos (planificación, construcción y operación) de algunas personas o grupos, debido a que la inadecuada presentación o implementación de proyectos similares han creado. Es por estas razones que el equipo de trabajo desde sus inicios ha implementado divulgación de la descripción del proyecto y sus procesos, con el objetivo de explicar a la población directa el tipo de proyecto, sus alcances y los posibles impactos que el mismo puede ocasionar al ambiente e indirectamente a la población.

Basándonos en las probabilidades, de que ocurra durante alguna de las etapas del proyecto, principalmente en las etapas de construcción y operación, se plantea el siguiente mecanismo de resolución de conflictos:

b) Mecanismo de resolución de conflictos.

1. El promotor desde su etapa de planificación mantendrá comunicación directa y amplia sobre los contenidos y planes de la misma sobre el desarrollo del proyecto en el área de estudio. Esto creará un vínculo directo entre el promotor y la sociedad civil, cuyo objetivo es informar y trabajar en conjunto con la población del área.
2. El promotor a través de la empresa consultora, tendrá una persona encargada de recibir todas las preguntas que sean en relación directa con el proyecto y responderlas formalmente, con copia al Ministerio de Ambiente. La

- respuesta de la institución promotora (siempre y cuando sea de su competencia) deberá dejar ver que hará todos los esfuerzos por solucionar cualquier conflicto, incluyendo un cronograma de trabajo según sea el caso.
3. Una vez enmendada la situación planteada, el promotor enviará nuevamente a las partes interesadas una nota formal, con copia al Ministerio de Ambiente, donde indique que la situación planteada ha sido resuelta.
 4. La presentación de las preguntas y la respuesta a las mismas deberán realizarse bajo un clima de respeto y cooperación entre ambas partes.

El propósito central de este plan es crear una atmósfera cordial y de entendimiento entre las partes (promotor – comunidad), la cual permitiría solucionar cualquier conflicto en el sitio sin recurrir a la intervención de alguna institución o cuerpo de justicia.

10.6 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

La incidencia de los diferentes tipos de riesgos de accidentes depende del tipo de obra, su etapa o fase, de los materiales empleados, y del equipo y la maquinaria utilizados.

El mayor índice de riesgos de accidentes por etapas de construcción se produce en la fase de estructuras, el manejo de maquinaria pesada, o el uso de materiales inflamables, por lo tanto, es importante determinar este plan describiendo la siguiente matriz, con las causas y las medidas preventivas a aplicar.

Los riesgos laborales determinados como más frecuentes son: riesgo de caída a distinto nivel; de caída de objetos y restos de materiales de construcción, de caída al mismo nivel y punzonamiento, descargas eléctricas por descuidos o mal uso de la maquinaria y corte de miembros por maquinaria corto punzantes, entre otros. A su vez, se suma un riesgo que es importante considerar y está ligado directamente con las características culturales del entorno en donde se pretende desarrollar el proyecto y a la cercanía a áreas con interés histórico.

10.6.1 Plan de acción ante accidentes laborales

Como se ha descrito, existe la posibilidad de que se susciten accidentes laborales, más que nada en la etapa de construcción, que en la etapa de operación del proyecto. Entre los cuales están las caídas, golpes y lesiones entre otros.

En este sentido y dependiendo de la gravedad del accidente si es leve (cortaduras pequeñas, raspones, quebraduras) o graves (pérdida de algún miembro tales como piernas, brazos, o caída desde alturas) o de los daños sufridos, se implementarán las medidas de primeros auxilios.

- a) Situación de riesgo:** Áreas susceptibles y vulnerables en altura y a nivel. (caídas a distinto nivel y al mismo nivel y punzonamiento).

Causa:

- Inexistencia de protecciones.
- Sustancias resbaladizas en áreas de circulación.
- Correr en el área de trabajo
- Falta de orden en cuanto a materiales

Medidas preventivas para esta situación de riesgo:

- Evitar las caídas limpiando rápidamente las manchas resbaladizas de grasa o aceite u otro material resbaladizo, en las zonas de paso y bordes en altura.
- Evitar las caídas caminando, no corriendo por las áreas vulnerables en altura y escaleras.
- No sentarse en las barandillas, ni saltando por encima, o colgándose de ellas.
- Conservar el orden. Recoger y colocar las mangueras, cuerdas, cables, herramientas, entre otros.

- b) Situación de riesgo:** Áreas susceptibles y vulnerables en altura (Caídas de objetos desde alturas).

Causa:

- Falta de orden en cuanto a materiales
- Electrocución.

Medidas preventivas para esta situación de riesgo:

- Conservar el orden. Recoger y colocar las mangueras, cuerdas, cables, herramientas, entre otros.
- Mantener en el cinturón de seguridad las herramientas a usar y verificar que se encuentren bien ajustadas.
- Evitar dejar materiales y herramientas en el borde de la losa en construcción o en áreas de altura.
- Revisar el correcto funcionamiento de la maquinaria y herramientas eléctricas.
- Revisar que los cables de conexión se encuentren en buen estado.
- Mantener el área de trabajo seca y que el piso no se encuentre mojado.
- Usar guantes de protección, lentes, casco y botas con suela de goma.

Acciones generales a seguir en caso de accidente:

- Comunicarse con el cuerpo de bomberos más cercano al área.
- Si la lesión es leve (fractura, desmayo, corte o raspadura) es atendido por primeros auxilios en la misma obra, y trasladado posteriormente al centro de salud más cercano.
- Si la lesión es grave o considerable, es importante llamar en seguida a los servicios de emergencia o ambulancia y ser trasladado de inmediato al Hospital más cercano.
- Es importante que el personal a cargo de la obra estén capacitados en la atención de primeros auxilios, ya que de esto depende la vida de los trabajadores, que están bajo su cargo.

10.6.2 Plan de contingencia ante hallazgos arqueológicos desconocidos.

Situación de riesgo: Posible hallazgo de elementos que testimonien actividades antrópicas de la época prehispánica, durante la construcción del proyecto, en sitios desconocidos.

Causa: Movimiento de tierra, despeje de la vegetación.

Medidas preventivas para esta situación de riesgo:

- Supervisión de las actividades de remoción de tierra en las partes planas o poco inclinadas.
- Tareas de orientación sobre el procedimiento a ser aplicado en caso de que ocurra algún hallazgo de vestigios arqueológicos.
- Como se ha descrito con anterioridad, en el caso de que lleguen a ocurrir hallazgos en sitios desconocidos, se deberá proceder de la siguiente manera:
 1. El Promotor deberá suspender temporalmente la actividad que ocasionó el hallazgo en un perímetro de al menos, 100 metros, ello con tal de evitar mayores afectaciones al contexto arqueológico descubierto.
 2. El Promotor tendrá la responsabilidad de notificar a las autoridades competentes (DNPHINAC y Mi Ambiente).
 3. El Promotor tendrá que contratar un Arqueólogo profesional registrado ante la DNPHINAC para que tome las medidas pertinentes tendientes a mitigar el impacto a los recursos arqueológicos.
 4. Se deberán tomar las medidas correspondientes para recobrar la mayor cantidad de datos en el menor tiempo posible con la finalidad de no retrasar las obras del proyecto. Ello incluye el registro adecuado de los elementos detectados y la naturaleza del contexto arqueológico del que forman parte. También la eventual posibilidad de ampliar el área de

exploración si han sido localizados contextos de singular importancia (tales como enterramientos talleres, u otros).

10.6.3 Medidas de control para evitar casa o atropello de especies silvestres.

Situación de riesgo: Durante toda la fase de construcción y operación existe el riesgo de atropello o captura de especies de fauna silvestre por parte de los trabajadores, visitantes y contratistas que laboran el proyecto. También existe el riesgo de afectación de especímenes de fauna que puedan ser considerados como peligrosos o simplemente desagradables, a los que las personas pueden matar o herir por accidentes, falta de conocimientos o por simple maldad.

Causa: es posible que algunas especies tengan un atractivo cinegético o como fuente proteica, se consideren como peligrosas para el personal que trabaje en el área o se atraviesen en las vías de acceso o predios del proyecto.

Actividades a realizar para evitar atropello o captura de especies silvestres:

- Capacitar al personal de la obra sobre los procedimientos de protección de la vida silvestre.
- Prohibir a los trabajadores cualquier tipo de la cacería, colecta o maltrato a la fauna dentro del área del proyecto.
- Establecer en los contratos una cláusula prohibiendo la cacería en áreas del proyecto y estableciéndola como causal de despido.
- Prohibir el uso de armas de fuego dentro de los predios del proyecto, con excepción de las necesarias del personal de seguridad.
- Cumplir con las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente, sobre protección a la fauna silvestre;
- Colocar al menos tres (3) letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería, captura y maltrato de la fauna silvestre en el área del proyecto, y

letreros sobre precaución de paso de animales especialmente en las áreas de bosque.

10.6.4 Medidas de control para evitar el riesgo de contaminación de suelo por derrame de combustibles.

Situación de riesgo: Durante toda la fase de construcción del proyecto, en que se utilicen equipos y maquinaria móviles, existe el riesgo de un derrame de hidrocarburos.

Actividades a realizar

Los derrames o fugas de combustibles y lubricantes son fuentes de contaminación de los suelos, ya sea en los vehículos o en los sitios establecidos para el almacenamiento de los mismos.

Recoger y disponer los materiales de desechos y residuos generados por el desarrollo del proyecto, mantener el equipo en óptimas condiciones, establecer en los sitios de almacenamiento barreras para evitar el derrame de líquidos y la impermeabilización del suelo sobre el que están colocados los tanques de almacenamiento, en caso de que los hubiera.

En caso de derrames de algún producto líquido, evite su escurrimiento haciendo canaletas alrededor y recójalo con aserrín, tierra o arena.

Los cambios de aceite de los motores se harán preferiblemente en el taller, evitando los derrames en tierra. Se utilizará una bomba de accionamiento manual.

Los aceites quemados y filtros usados, serán dispuestos en recipientes apropiados (tanques de 55 galones) para su posterior transporte a una planta de reciclado, que cuente con los permisos correspondientes.

No dejar sobrantes en el sitio de trabajo, en espacios públicos o en zonas verdes.

10.7 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA

A continuación, se describen las características que deberá contener cada una de las secciones del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. Al igual que todos los planes descritos en el estudio, este plan debe ser entregados por el promotor a las autoridades correspondientes para su aprobación, y el mismo será elaborado por el contratista, antes de iniciar las actividades de construcción del proyecto.

Introducción

Una vez que MiAmbiente haya aprobado el Estudio de Impacto Ambiental y el promotor haya pagado la indemnización ecológica por la vegetación que será afectada, el promotor presentará ante MiAmbiente el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre del Proyecto de acuerdo a los lineamientos establecidos y definidos por la ANAM (hoy 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.

Como se estableció en la sección de Identificación de Impactos Ambientales, el proyecto tendrá un impacto negativo en la fauna silvestre de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 se hace necesaria la elaboración y ejecución del Plan de Rescate y Reubicación de fauna silvestre al igual que otros aspectos establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), servirán como medidas para mitigar estos impactos.

Objetivo General y Específicos

Objetivos generales

El objetivo general de este Plan es la protección, conservación, rescate y reubicación de la fauna silvestre que pudiera ser afectada por los trabajos de tala, desarraigue de

la vegetación y movimiento de tierra, de tal manera que se reduzcan al máximo los impactos negativos.

Objetivos específicos

- Proteger y conservar la diversidad de fauna presente en el área del proyecto.
- Identificar y seleccionar los hábitats más adecuados para la reubicación de la fauna rescatada.
- Coordinar con MiAmbiente la reubicación y medidas especiales que deben tomarse en caso de especies de fauna en peligro de extinción.
- Capacitar, educar y sensibilizar al personal involucrado en la obra, sobre la importancia de ejecutar este plan, indicándoles el papel que tiene cada uno en la conservación de la fauna silvestre.

Descripción de las áreas de trabajo

En el Capítulo 5, Descripción del Proyecto, Obra o Actividad, se señalan las áreas que se verán afectadas por el proyecto y que requerirán la implementación del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, estas áreas corresponden principalmente al área boscosa cercana al cauce natural.

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 tala y remoción de la vegetación. Este inventario y la actualización del mismo deberán ser incluidas en el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre que presentará el Promotor ante MiAmbiente antes de iniciar las actividades.

Lugares de Custodia Temporal

El promotor tomará todas las medidas necesarias para asegurar que la empresa encargada preparar y ejecutar el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre

del Proyecto incluya y tenga la autorización de uso de un sitio custodia temporal de animales heridos, lesionados, enfermos o visiblemente afectados, que hayan sido rescatados durante el desarrollo de la fase de construcción del proyecto, MiAmbiente aprobará o propondrá el sitio para los animales en custodia.

Posibles Sitios de Reubicación

El contratista incluirá en el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre del Proyecto un listado de los posibles sitios de reubicación para la fauna rescatada, estas deberán ser zonas que cumplan con las siguientes características:

- Zonas ecológicas que sean similares al sitio del proyecto.
- Cercanas al sitio del proyecto, de forma que los tiempos de transportación sean cortos, reduciendo así el estrés sobre los organismos.
- Con barreras naturales que impidan el retorno de los animales al área del proyecto.
- Alejados de centros urbanos y comunidades.
- La reubicación se podrá dar en áreas protegidas y ciñéndose a las normativas, registros y documentación pertinentes establecidas por MiAmbiente

Para la reubicación de todas las especies en peligro de extinción, el contratista de rescate de fauna incluirá en el Plan sitios propuestos para la reubicación de estos organismos y corresponderá a MiAmbiente aceptarlos o proponer otros lugares, en ambos casos siempre es recomendable que sea dentro de Áreas Silvestres Protegidas.

Metodología y equipo a utilizar

Fase Inicial

Esta fase consta de dos componentes importantes, la evaluación de los ecosistemas y la fauna a ser afectada y la capacitación del personal.

-Evaluación de los ecosistemas y la fauna a ser afectada

- Coordinar toda la logística de transporte y alimentación
- Para familiarizarse con los accesos, características topográficas y riesgos del lugar se realizarán giras de reconocimiento.
- Se harán giras antes del inicio de los trabajos, asegurándose de evaluar la actividad de la fauna matutina, vespertina y nocturna.
- Evaluar la utilización de equipo de captura especial.

Capacitación y educación ambiental del personal.

Todo personal que labore la obra deberá recibir una charla de inducción sobre bioseguridad y rescate de fauna, la charla será documentada, se documentará la asistencia del personal y la informará será incluido en los informes de seguimiento ambiental.

El especialista en rescate de fauna dará una charla al personal de topografía, tala, desarraigue vegetal y movimiento de tierra y al personal que trabajará en la construcción sobre al menos los siguientes factores relativos a fauna:

- Introducción del personal que conforma el equipo de rescate de fauna
- Funciones del equipo de rescate de fauna y metodología de trabajo.
- Reglas para asegurar el rescate de fauna durante la tala y desarraigue vegetal.
- Documentación, registros, exámenes físicos y medición de los especímenes capturados.
- Procedimiento de manejo, transporte y liberación de los animales rescatados.
- Prohibición de cacería, colecta y captura de fauna silvestre.
- Información sobre las especies que habitan en el área (incluyendo aquellas en peligro de extinción)
- Reglas de seguridad para evitar contacto con fauna peligrosa (llamar al personal de rescate de fauna)

- Números telefónicos e información para contactar al personal de rescate de fauna.
- Se entregará un tríptico con la información más relevante.
- Se llenará una lista de asistentes en cada capacitación, la que se mantendrá en archivos.

Fase de captura y desplazamiento de la fauna

La principal estrategia para la protección de la Fauna en el área afectada por el proyecto es permitir el desplazamiento de los animales por sus propios medios, esto se aplica a animales que sus características de movilidad y habilidades de desplazamiento rápido se puedan mover en el suelo o entre las copas de los árboles, para el logro de esto se requiere que:

- Las actividades de deforestación en los sitios de trabajo.
- Para ahuyentar a los animales se podrán utilizar silbatos, pitos, cornetas, sirenas, golpes ruidosos y otros instrumentos que no pongan en riesgo la integridad del bosque o puedan causar incendios.
- Se podrán emplear trampas tipo Tomahawk, Sherman u otras que no pongan en riesgo la integridad física de los animales, se requerirá el uso de diferentes tamaños. Las trampas serán ubicadas en transeptos lineales, amarradas o fijadas al suelo, también se podrán colocar trampas en los árboles para captura de organismos arbóreos.
- Para la captura de reptiles y algunas especies de mamíferos, se utilizará el método de "recolectas manuales" mediante ganchos de serpiente y ganchos de presión.
- Para la captura de reptiles más grandes y mamíferos se podrán utilizar, lazos de control, redes y sogas. También se hará captura manual con redes de diferentes tipos.

- Para aves se deberá hacer búsqueda visual de los nidos y se revisarán a ver si existen polluelos que reubicar antes de talar los árboles, de ser posible los nidos serán reubicados en áreas cercanas, de forma que los padres los puedan reubicar de forma sencilla, de no ser posible serán trasladados al centro de custodia

Fase de Liberación

- De ser posible las especies capturadas se liberarán en los bosques y zona naturales cercanas al proyecto.
- En caso de especies en peligro de extinción la reubicación será de forma inmediata, en menos de 48 horas, dentro de un Área Silvestre Protegida en coordinación con el personal de Mi Ambiente.
- Para ahuyentar a los animales se podrán utilizar silbatos, pitos, cornetas, sirenas, golpes ruidosos y otros instrumentos que no pongan en riesgo la integridad del bosque o puedan causar incendios.

Detalle del personal

Para la preparación y ejecución del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre del Proyecto el Promotor seleccionará una Empresa profesional contratista con un mínimo de 3 proyectos de similar o mayor magnitud, ejecutados en los últimos 3 años, para los que haya elaborado y ejecutado el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.

La elaboración y ejecución del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna, estará bajo la responsabilidad de un profesional de las ciencias biológicas tanto en su elaboración como en su ejecución.

Se establecerán tantos equipos de trabajo como frentes de tala y desarraigue vegetal, cada equipo de trabajo de rescate de fauna deberá estar compuesto por un profesional de las ciencias biológicas (con experiencia en al menos tres programas de rescate de

fauna) y dos asistentes de campo (con experiencia en al menos dos programas de rescate de fauna).

10.8 PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

El Plan de Educación Ambiental está concebido para desarrollar actividades de capacitación y divulgación durante la fase de construcción del proyecto, tanto para los trabajadores, profesionales y demás personal de obra, comunidades y demás actores en el área de influencia del proyecto que estén interesados por las mismas obras o porque requieran de información relacionada con los aspectos descriptivos del proyecto, de los impactos al ambiente y de los beneficios del mismo.

Objetivos

- Proporcionar información relacionada con las nuevas instalaciones del proyecto y de los aspectos ambientales vinculados a la misma y al público en general en el área de influencia indirecta del proyecto.
- Evitar conflictos durante la fase de construcción del proyecto.
- Capacitar al personal involucrado en el proyecto.

Información al público

Es necesario entregar a las comunidades una educación Ambiental mediante seminarios tipo taller, con materiales de apoyo basados en folletos y afiches, en cantidad suficiente para ser distribuidos entre todos y en áreas o sitios específicos que sean considerados de prioridad y atención para aclarar dudas y responder inquietudes con relación al proyecto, en caso necesario.

Actividades a desarrollar

En caso necesario, la participación en los seminarios o talleres de parte de las comunidades o sus miembros representativos, se realizará a través de una invitación entregada, la cual deberá estar firmada en un listado como prueba de invitación y compromiso de invitación al evento.

Este listado con la correspondiente invitación deberá ser entregada al Departamento de Educación Ambiental de la Administración Regional del Ambiente.

Material informativo o divulgativo

El material divulgativo consistirá en la entrega de material impreso, redactado en lenguaje sencillo y en la utilización de material gráfico.

Parte del material escrito deberá estar a disposición de las comunidades a manera de consulta en lugares estratégicos durante la fase de construcción del proyecto.

El seminario deberá llevarse a cabo en forma de taller interactivo con una duración de un día, para responder a las inquietudes o consultas de las comunidades interesadas o del área de influencia del proyecto.

Responsabilidades

Antes del inicio del seminario, el contratista deberá presentar al supervisor ambiental del promotor, para su aprobación, la hoja de vida de un profesional que tendrá a cargo los seminarios talleres, incluyendo el material de apoyo para su divulgación.

La elaboración y distribución del material informativo estará a cargo del contratista que el promotor contrate para esta actividad, Para efectos del registro de la entrega de los materiales (material escrito, folletos, etc.), los encargados de distribuir confeccionarán el listado correspondiente de los participantes. El listado será entregado a MiAmbiente como evidencia de la distribución del material informativo.

Actividades de Educación Ambiental para los contratistas

- Capacitar y concienciar a través de seminarios tipo taller al personal técnico, obrero y profesional del contratista que tiene a cargo la construcción de la obra, con apoyo de materiales para ser distribuidos a cada uno de los participantes.

- Los seminarios estarán dirigidos a dos grupos diferentes: técnicos y profesionales para que actúen como agentes multiplicadores y al personal obrero que tendrá a su cargo las actividades constructivas.
- Parte del material escrito y afiches elaborados deberán estar a disposición de la empresa contratista a manera de consulta.
- Se deberá prever un seminario como mínimo durante la etapa de construcción para el personal de obras con los siguientes temas:
 - Normas de seguridad en el trabajo
 - Salud Ocupacional
 - Relaciones con terceros
 - Medidas de Prevención, Mitigación y Corrección de Impactos Ambientales originados por la construcción del proyecto.

10.9 PLAN DE CONTINGENCIA

En este plan se desglosan los posibles riesgos ante el desarrollo del proyecto. Estos son los siguientes:

10.9.1 Información General del Plan de Contingencia para Hallazgos Arqueológicos.

El proyecto, ha planificado un Plan de contingencia para hallazgos arqueológicos, el cual está enfocado al procedimiento que se deberá seguir en el caso de que ocurra un hallazgo fortuito que testimonie actividades antrópicas de la época prehispánica.

10.9.1.1 Objetivo General del Plan de Contingencia

Disponer de un Plan de respuestas ante hallazgos arqueológicos desconocidos.

10.9.1.2 Objetivos Específicos

- Monitorear todos los movimientos de tierra para evitar destruir algún tipo de recurso arqueológico que pudiese aparecer.
- Evitar y minimizar los daños que se puedan causar a los hallazgos encontrados.
- Recobrar la mayor cantidad de datos en el menor tiempo posible, para no retrasar el proyecto.

10.9.1.3 Procedimiento del Plan de Contingencia

En caso de ocurrir algún tipo de hallazgo fortuito, será responsabilidad del Promotor garantizar su salvaguarda en tanto contrata a un Arqueólogo Profesional registrado ante la DNPH-INAC para que realice las acciones pertinentes relacionadas con su documentación y/o rescate.

Por consiguiente, en cada sector donde ocurran hallazgos deberá procederse de la siguiente forma:

- 1.- No realizar actividades relacionadas con movimiento de tierra o desyerbe en un perímetro aproximado de 100 metros.
- 2.- El Promotor deberá contratar un arqueólogo para que realice actividades de caracterización preliminar de los sectores con hallazgos. Ello con miras a determinar la pertinencia de desarrollar un Rescate en los sectores reportados.
- 3.- El arqueólogo que resulte ser contratado tendrá que desarrollar una propuesta metodológica para el trabajo de campo. Misma que deberá ser presentada ante la autoridad competente (la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico –DNPH- del INAC) para obtener el permiso correspondiente.
- 4- Dicha propuesta deberá considerar, entre otras, las siguientes actividades:
 - 4.1) La recolección sistemática de los materiales observados superficialmente.

- 4.2) Excavación extensiva en el área del (los) hallazgo (s).
- 4.3) Control estratigráfico y por capas de los materiales o rasgos observados.
- 4.4) Revisión más detallada del entorno en caso de que existan otros puntos con vestigios arqueológicos.
- 4.5) Registro gráfico del proceso de exploración: fotografías a color, planos y dibujos a escala conveniente.
- 4.6) Análisis de los materiales culturales recuperados.
- 4.7) En caso de obtenerse piezas completas, deberá efectuarse un catálogo de las mismas, así como también su debido proceso de conservación o restauración.

5.- Una vez concluidas estas tareas, el arqueólogo deberá emitir un comunicado específico al Promotor, con copia a la DNPH-INAC, en el que se indique el estatus preliminar de la investigación. A partir de ello se podrá definir con las autoridades correspondientes (DNPH-INAC) el procedimiento a seguir: ampliación de las áreas de exploración mediante un Rescate Arqueológico o si con lo realizado es suficiente para poder liberar los sectores y que el proyecto siga sus obras.

El arqueólogo deberá entregar, en un tiempo prudencial, el Informe Técnico Final que corresponda, a la autoridad competente –DNPH INAC- y al Promotor.

10.9.2 Plan de Contingencia ante accidentes laborales y eventos naturales.

Objetivo

Este plan establece las acciones que se deben ejecutar frente a la ocurrencia de eventos de carácter técnico, accidental o humano, con el fin de proteger la vida humana, los recursos naturales y los bienes en la zona del proyecto, así como evitar retrasos y costos extra durante la ejecución de la obra.

Las etapas mayores propensas a peligros son las de construcción y operación, debido a la propia naturaleza de las actividades o presencia de eventos naturales,

requiriéndose por tanto un Plan de Contingencias que evalúe los riesgos y que incluya las medidas para responder y controlar tales hechos.

En este Plan se esquematiza las acciones que serán implementadas si ocurrieran contingencias que no puedan ser controladas por simples medidas de mitigación y que puedan interferir con el normal desarrollo del proyecto.

Metodología

A continuación, se explica la metodología a llevar a cabo en el proceso del Plan de contingencias. Inicialmente deben identificarse los posibles eventos impactantes, tomando como base el Plan de Manejo Ambiental previamente presentado, haciendo una clara diferenciación de ellos en razón de sus causas, según las cuales se clasifican en:

- **Contingencias accidentales:** aquellas originadas por accidentes ocurridos en los frentes de trabajo y que requieren de una atención médica y de organismos de rescate y socorro. Sus consecuencias pueden producir pérdida de vidas.

Entre estas se cuentan los incendios y accidentes de trabajo (electrocución, caídas, ahogamiento, incineración) se encuentran también aquellas originadas por mordeduras o picaduras de animales, las que, dependiendo de su gravedad, pueden ocasionar graves consecuencias.

- **Contingencias técnicas:** son las originadas por procesos constructivos que requieren una atención técnica, ya sea de construcción o de diseño. Sus consecuencias pueden reflejarse en atrasos y extra costos para el proyecto, entre ellas se cuentan los atrasos en programas de construcción, condiciones geotécnicas inesperadas y fallas en el suministro de insumos entre otros.

- **Contingencias humanas:** son las originadas por eventos resultantes de la ejecución misma del proyecto y su acción sobre la población establecida en el

área de influencia de la obra, o por conflictos humanos escógenos. Sus consecuencias pueden ser atrasos en la obra, deterioro de la imagen de la empresa propietaria, etc.

Notificaciones

Cuando se identifica una contingencia o se recibe información acerca de una, se debe poner en acción el sistema de alerta temprana a los involucrados. El sistema de alerta temprana debe incluir las siguientes medidas:

- **Medidas internas:** Cualquier miembro del personal de la empresa u organización que sea informado del accidente, deberá comunicar al jefe de obra, quien a su vez pondrá en acción las medidas específicas dentro de su empresa u organización.

- **Medidas externas:** Estas se aplica únicamente si el personal por sí solo no se siente en capacidad de controlar la contingencia.

La persona encargada, además de poner en acción las medidas específicas, informa del accidente a los estamentos de seguridad nacional.

La empresa u organización, considerará la posibilidad de avisar o no a las autoridades y entidades que sean necesarias en forma inmediata: éste debe ser un aviso breve y concreto, preferentemente vía telefónica. Brindará solamente información verificada y evitará transmitir datos provenientes de presunciones o especulaciones.

En general, la información básica a suministrar será:

1. Identificación de la Empresa u organización.
2. Nombre del informante.
3. Evento bajo desarrollo.
4. Hora de inicio.
5. Estimación de la finalización (si esta información estuviera disponible).

Reporte de la Contingencia

La ocurrencia de cualquier contingencia, deberá documentarse en un reporte interno.

Un ejemplo del formulario aplicable se presenta a continuación:

- Para los casos que se requiera realizar informes o reportes a una o varias autoridades gubernamentales, entes externos, comunidades, etc., se adoptarán los formatos establecidos por estas entidades.

Instituciones de Coordinación para la Ejecución del Plan de Contingencia:

- Brigada del personal de la obra: Uso de Radio Interno
- Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos.
- Sistema Nacional de Protección Civil de Panamá.
- Cruz Roja
- Ministerio de Ambiente
- Policía Nacional

Eventos que pueden ocurrir durante la construcción y operación del proyecto:

- Incendio
- Derrame de combustible o aceites
- Movimientos sísmicos
- Accidentes de trabajo

10.10 PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE ABANDONO.

El proyecto contempla una fase de abandono, en el caso de que si por algún motivo, el promotor o contratista decide no continuar con la ejecución del proyecto, ésta debe limpiar cualquier posibilidad de contaminación y eliminar cualquier obra temporal que haya construido en el sitio. Para esto el contratista y promotor deben comunicar por escrito a MiAmbiente, con un plazo no mayor de 30 días hábiles, antes de abandonar

la obra y cubrir los costos de mitigación, control y compensación no cumplidos, según este Estudio de Impacto Ambiental, así como cualquier daño ocasionado al ambiente durante la ejecución del proyecto.

Cuadro 10.6. Medidas a tomar en etapa de abandono de la obra.

Plan de Abandono		
Actividades	Responsable	Supervisión
1. Retiro de Maquinaria y equipo pesado.	Promotor/Contratista	MiAmbiente
2. Conformación de los Taludes en caso necesario.	Promotor/Contratista	MiAmbiente, MOP
3. Revegetación mediante Reforestación o Arborización	Promotor/Contratista	MiAmbiente
4. Implementación de medidas de seguridad (de las zonas peligrosas)	Promotor/Contratista	MiAmbiente, MINSA
5. Eliminación de los residuos de hidrocarburos en el sitio.	Promotor/Contratista	MiAmbiente, MINSA

Fuente: CAM, S.A

10.10.1 Plan de compensación

Es importante señalar, que el contratista y promotor se comprometen a plantar especies vegetales (Plan de reforestación) dentro de las áreas identificadas y aprobadas por Mi Ambiente.

Este programa a su vez pretende favorecer el establecimiento de especies que constituyan como fuente de alimento para la fauna local. A su vez es importante señalar que, en la siembra de la vegetación o plantas, se debe seleccionar, preferentemente especies típicas del área o de la región.

El contratista al elaborar el Plan de reforestación /revegetación como medida de compensación por la tala de los árboles, debe incluir las acciones para garantizar la sobrevivencia de los árboles trasplantados (mantenimiento). El mismo debe ser elaborado por un profesional idóneo, y deberá ser evaluado y aprobado por la Sección Ambiental del MOP y por Mi Ambiente. Este debe cumplir con el cronograma de avance

del proyecto y debe cumplir con la relación de compensación de diez (10) árboles para cada árbol talado.

Esta relación de compensación en el proyecto es la siguiente:

De los 697 árboles afectados, 353 deberán ser talados, para evitar que los mismos entorpezcan el desarrollo del proyecto, por lo cual, siguiendo con la relación de compensación estimada en 10 árboles, por cada árbol talado, en total se deberá compensar 3,530 árboles, a razón de 1,100 árboles por hectárea, lo que equivale a 3,2 ha en total.

10.11 COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL.

Según lo determinado en el Plan de Manejo Ambiental propuesto, los costos totales estimados para las actividades de prevención, mitigación y compensación, de las etapas de construcción y operación del proyecto es de **B/. 166,000.00**, y se detalla a continuación:

10.11.1 Costos estimados en Etapa de Construcción.

A continuación, se presentan los costos estimados en que incurrirá el proyecto, mientras se encuentre en fase de construcción.

Cuadro 10.7. Costos estimados.

Plan / Programa y acciones	Costo Total
Programa de manejo de desechos	B/. 9,000.00
Plan de mitigación de ruido	B/. 10,000.00
Plan de prevención de emisión de polvo y gases.	B/. 16,000.00
Programa de control de erosión	B/.18,000.00
Plan de limpieza y desarraigue vegetal	B/.30,000.00
Plan de reforestación /revegetación - Compensación	B/. 16,000.00

Plan para la mitigación de perturbación de fauna silvestre y Plan de rescate de fauna	B/. 16,000.00
Plan de señalización y seguridad vial	B/. 10,000.00
Programa de salud y seguridad ocupacional	B/.15,000.00
Programa de prevención de accidentes laborales	B/. 10,000.00
Plan de contingencia ante derrame de combustible	B/. 8,000.00
Plan de manejo ambiental	B/. 8,000.00
TOTAL	B/. 166,000.00

El costo en concepto de pago por indemnización ecológica, en cumplimiento de la Resolución AG – 0235-2003, y el cálculo estimativo de afectación por áreas es de B/, 16,865.00, pago que va directo a las arcas del Estado.

Si se suma a los costos estimados para los planes /Programas y acciones, la indemnización ecológica, entonces se tiene un costo como Gestión Ambiental de B/. 182,865.00.

INDICE CONTENIDO CAPÍTULO 11

11. AJUSTE ECONOMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO FINAL.....	482
11.1 VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	482
11.1.1 Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados.....	493
11.1.2 Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados	494
11.2 VALORACION MONETARIA DE LAS EXTERNALIDADES SOCIALES.....	500
11.2.1 Beneficios Económicos Sociales	501
11.2.2 Costos Económicos Sociales	502
11.3 CALCULOS DEL VAN. (VALOR ACTUAL NETO).....	503

11. AJUSTE ECONOMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO FINAL.

En el siguiente capítulo se analizarán las externalidades sociales y ambientales producidas por el Proyecto. Es decir, de qué manera y en qué elementos concretos se verán afectados las personas y el ambiente por las obras del complejo. Para los efectos del presente análisis, todos los costos del proceso productivo y de consumo se denominan en términos económicos, externalidades.

11.1 VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Para realizar el análisis costo-beneficio se tomó como insumo primordial el hecho de que es una obra que el Estado ejecuta directamente, en lo cual el promotor proporciona los recursos necesarios y asume los beneficios y todos los riesgos del proyecto. En esta modalidad, el Estado debe demostrar previamente que los recursos que asigne a estos proyectos (financieros, humanos, tecnológicos, entre otros) retornarán en la forma de beneficios sociales, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales. Romer (1986) y Barro (1990) miden, por ejemplo, el bienestar social a través de la maximización de la renta per cápita.

La evaluación económica del proyecto, se inició tomando en cuenta los resultados que se generaron de la evaluación financiera; es decir, los beneficios sociales esperados y los costos del proyecto (inversión, operación y mantenimiento); por lo cual se incorporaron metodologías de análisis que permiten la medición desde el

punto de vista de la sociedad en su conjunto; en otras palabras, que recursos el proyecto le quita a la economía y a cambio que le ofrece como beneficios, con el propósito de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para éste fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10%.

Entre los beneficios externos identificados y de mayor relevancia, se puede mencionar: Mejoramiento de las áreas turísticas de la región; Mejoramiento de las infraestructuras como carreteras, entre otras; por lo cual se consideró el efector multiplicador de la inversión para medir el impacto positivo que tendrá en el área de influencia del proyecto para la sociedad en general, toda vez se rehabilitará caminos en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, provincia de Colón.

Igualmente tiene efectos positivos y adversos en materia ambiental como lo son los costos de gestión ambiental, pérdida de la cobertura vegetal, entre otros, que han sido calculados a precio de mercado, por ser una metodología sencilla, aunque inusual debido a que los bienes y servicios ambientales no se intercambian en los mercados tradicionales, los cuales podemos observar con más detalle en el siguiente cuadro de Flujo de Fondos Netos con las externalidades sociales y ambientales correspondientes; el cual permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados económicos del proyecto.

Metodología

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:

- Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados
- Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.
- Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras.

Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios

Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales (VAN y razón beneficio costo ambiental)

Paso 6: Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

Para desarrollar el paso 2, antes indicado, fueron considerados los impactos y su grado de significancia, tal como se observa en el Cuadro de Jerarquización de los Impactos, que se elaboró en el Capítulo 9 del presente estudio.

Para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- Que sean impactos directos, de baja, mediana, alta o muy alta significancia.
- Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Para el análisis económico del presente proyecto es de gran importancia verificar la viabilidad del proyecto en términos económicos, por lo cual la metodología aplicada es a través del Análisis Costo Beneficio (ACB).

Análisis Costo Beneficio (ACB)¹¹: Se define como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Su implementación se hace necesaria ante la presencia de proyectos que generan impactos o cambios (positivos o negativos) en el ambiente y el bienestar social.

¹¹ CEDE, Uniandes

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos de las alternativas disponibles con la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico; brinda bases sólidas para identificar si la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país; y para el privado, criterios de decisión más completos.

En este sentido, el ACB ambiental debe integrarse al EsIA debido a que los resultados de las evaluaciones ambientales y económicas lograrían tener resultados más robustos y precisos sobre los efectos económicos globales de la ejecución de un proyecto. Este análisis considera la tasa de descuento social (algunas veces llamada tasa de descuento económica), como la tasa de descuento de los valores para un cierto período de tiempo. Esta tasa incluye las preferencias de las generaciones para el cálculo del valor presente neto de los beneficios.

El uso más común de la valoración de las afectaciones sobre los flujos de bienes y servicios ambientales impactados (de mayor relevancia), en la toma de decisiones, es la inclusión de los valores cuantificados dentro del análisis costo-beneficio (ACB), el cual compara los beneficios y costos de la ejecución de un megaproyecto y desarrolla indicadores para la toma de decisiones.

El análisis costo-beneficio es sólo una de muchas maneras posibles de tomar decisiones públicas sobre el medio ambiente natural, porque este se centra sólo en los beneficios económicos y costos, determinando la opción económica y socialmente más eficiente. Sin embargo, las decisiones públicas deben tener en cuenta las preferencias del público y el análisis costo-beneficio, sobre la base de valoración de los ecosistemas, es una forma de hacerlo.

Aplicación del Análisis Costo Beneficio

La aplicación del ACB económico ambiental, en la toma de decisiones, debe tener en cuenta los pasos que mencionamos a continuación:

Paso 1 - Consiste en la definición del proyecto; se describen claramente los objetivos perseguidos con el megaproyecto, se identifican los posibles ganadores y perdedores, producto de la ejecución del mismo y se realiza un análisis de la situación económica, ambiental y social "con proyecto" y "sin proyecto".

Paso 2 - Identificación de los impactos del proyecto: Consiste en identificar los efectos o impactos del proyecto o política. Para esto, los EsIA identifican todos los impactos, directos o indirectos, asociados con la implementación del megaproyecto.

Paso 3 – Identificación de los impactos más relevantes: Consiste en la identificación de los impactos ambientales más relevantes. Aquí, se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas o ganancias desde el punto de la sociedad. Es decir, teniendo en cuenta que debe maximizarse el bienestar social se identifican los impactos más relevantes.

Técnicamente, no es viable realizar la valoración económica de todos los impactos ambientales identificados. En este caso, se valoran aquellos de mayor impacto (los cuales deben estar bien soportados), bajo el supuesto que los demás impactos pueden controlarse y generan beneficios/costos residuales. Esta fase de identificación de impactos es realizada en el EsIA.

Paso 4 – Cuantificación física de los impactos más relevantes: Hace referencia a la cuantificación física de los impactos más relevantes. En este punto, se busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con el proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo. Es importante mencionar que este tipo de cálculos debe ser

realizado teniendo en cuenta diferentes niveles de incertidumbre, ya que algunos eventos no pueden ser perfectamente observados. Por lo tanto, para este tipo de eventos es recomendable utilizar probabilidades para eventos inesperados y calcular el valor esperado de los mismos. Esta fase de identificación de impactos debe ser realizada en el EsIA.

Paso 5 – Valoración monetaria de los impactos más relevantes: Consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad monetaria de medida (dólares estadounidenses, pesos colombianos, etc.) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del megaproyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al megaproyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra para aquellos que no lo tienen.

En el caso que no se puedan valorar impactos con alta incertidumbre, debe dejarse descrito como un impacto potencial no valorado para que en una etapa ex-post sea cuantificado y se le realice seguimiento. Al igual que en los pasos 3 y 4, la valoración económica de los impactos ambientales debe integrarse con el EsIA.

Paso 6 – Descontar el flujo de beneficios y costos: Consiste en descontar el flujo de beneficios y costos en términos de la sociedad. Es decir, los costos/beneficios cuantificados a partir de las técnicas de valoración, deben agregarse dependiendo de la población beneficiada/afectada, y el periodo de vida útil del proyecto. A su vez, la inversión y los costos del proyecto deben ser contabilizados a precios económicos, a través del uso de precios cuenta.

Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios/costos. Es necesario aclarar que este ACB no es el análisis convencional, sino que hace referencia a los beneficios netos generados a la sociedad por las afectaciones en el flujo de bienes y servicios ambientales impactados.

Los beneficios y costos se deben agregar de forma anual (según corresponda), teniendo en cuenta los periodos sobre los cuales se presenta el impacto, y el número de afectados (por ejemplo, número de viviendas, número de hogares, número de hectáreas, etc.). Lo anterior se debe especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde cada valor representa lo siguiente:

- Q_n representa flujos de caja.
- I es el valor del desembolso inicial de la inversión.
- N es el número de períodos considerado.
- El tipo de interés es r

Paso 7 – Obtención de los principales criterios de decisión: Una vez obtenido el VPN (VAN), el siguiente paso es aplicar el test del VPN. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un megaproyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

Cuadro 11.1. valor presente del proyecto

Valor	Significado	Decisión a tomar
VAN > 0	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto puede aceptarse
VAN < 0	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto debería rechazarse
VAN = 0	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Para las externalidades ambientales se utilizaron criterios de algunas metodologías de valoración, entre las cuales podemos señalar:

Metodologías basadas en Precios de Mercado: Estima el valor económico de productos y servicios del ecosistema que son vendidos y comprados en mercados o establecidos por normatividad, pudiendo ser usado tanto para valorar cambios en la cantidad o en la calidad del bien o servicio; es una metodología sencilla y que se aplica en los casos en que el bien ambiental se intercambia en un mercado, sólo hace falta observar los precios del mercado para obtener una estimación del valor marginal de dicho bien.

Es importante señalar que, aunque es el método más sencillo, es inusual su aplicación debido a que hay que tener en cuenta que las cosas no son tan fáciles como parecen: aunque el bien se intercambie en un mercado, su precio no tiene por

qué corresponder con su valor marginal. Esto sólo ocurriría en un mercado perfecto: en competencia perfecta, sin intervención de los reguladores, y sin fallos de mercado.

Método de Cambios de la Productividad¹²: Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.

Aplicación del método de cambios en la productividad

El método de cambios en la productividad debe seguir los siguientes pasos:

Paso 1 – Identificar cambios en la productividad: Consiste en identificar los cambios en la productividad causados por impactos ambientales, generados tanto por la actividad como por factores externos. Es por esto, que la identificación de las razones generadoras de cambios en la productividad es en ocasiones una de las labores más difíciles, debido que requiere información amplia sobre los factores que desencadenan cada uno de los impactos.

Una forma de ver esto, es tratar de entender los vínculos entre la degradación ambiental y el ingreso generados por cierta actividad. Por ejemplo, la pérdida de la capacidad del suelo para mantener los cultivos, es también consecuencia de otros factores como el clima, el precio de otros insumos y la erosión del suelo, la cual a su vez es causada por el uso de la tierra y la parcelación o el incremento en las lluvias.

Paso 2 – Evaluar monetariamente los efectos en la productividad: Consiste en evaluar los efectos de la productividad en un escenario con y sin

¹² CEDE, Uniandes

proyecto. La opción sin proyecto es necesaria para identificar cambios causados por el proyecto y el grado de impactos causados por el mismo.

Posteriormente, se debe hacer supuestos sobre el horizonte de tiempo sobre el cual los cambios en la producción deben ser medidos y finalmente los valores monetarios deben ser incorporados en el análisis costo beneficio del proyecto.

Método de Funciones de Transferencia de Resultados¹³: La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003).

En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención) (Brouwer 2000). Este método permite evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible aplicar técnicas de valorización directas debido a restricciones presupuestarias y a límites de tiempo. Las cifras derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación valiosa para los tomadores de decisiones, acerca de los beneficios o costos de adoptar una política programa o proyecto a ejecutar.

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy

¹³ Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original, y sin embargo, se precisa alguna medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

Existen distintas alternativas para la aplicación de esta técnica: i) la transferencia del valor unitario medio; ii) la transferencia del valor medio ajustado; iii) la transferencia de la función de valor, y iv) el meta-análisis (Azqueta, 2002).

Cabe señalar que la calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada; en nuestro caso utilizamos datos de estudios de impacto ambiental, categoría II realizados en Panamá, como lo son Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix), Diseño y Construcción del Camino CPA – Puerto Lara, Ampliación de Finca Camaronera Acuícola Sarigua, Puente sobre el Canal de Panamá, Hidroeléctrica Cerro Grande, entre otros.

Cuando se cuenta con numerosos estudios fuente para realizar la transferencia de beneficios, puede optarse entre diversas alternativas. Primeramente, se podría elegir aquél estudio que se considere más confiable, lo cual introduce un importante rasgo de subjetividad al análisis. Otra alternativa consiste en establecer un rango de valores ordenados de menor a mayor y optar por algún valor intermedio como aquél más probable. En este caso al igual que en el anterior, se descarta la información contenida en los estudios que no resultan elegidos.

Finalmente, para las externalidades sociales, hemos considerado el efecto multiplicador, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la Renta

Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

La idea básica asociada con el concepto de multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido por el aumento de la inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión.

En un modelo keynesiano es la inversa de la PMgS, es decir

$$\frac{1}{PMgS}$$

Y como:

$$PMgS = 1 - PMgC$$

El multiplicador puede expresarse como:

$$\alpha = \frac{1}{1 - PMgC}$$

11.1.1 Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados

Al realizar un Estudio de Impacto ambiental se debe considerar claramente las implicaciones que tiene el proyecto sobre algunos de los factores ambientales, por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

En el caso del **“REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE DE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN”**, se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

- Que producen modificación en el ambiente
- Que esta modificación debe ser observable y medible.
- Que solo se consideran impactos aquellos derivados de la acción humana que modifican la evolución espontánea del medio afectado.
- Para que la alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significación mínima que justifique su estudio y su medida.

En este sentido para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- a. Que sean impactos directos, de alta o muy alta significancia.
- b. Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

11.1.2 Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto titulado **“REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE DE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN”**, es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el área en donde se rehabilitará la carretera existente, y dar cumplimiento al contrato pactado con el Ministerio de Obras Públicas.

A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

11.1.2.1. Beneficios Económicos Ambientales

✓ Restauración y/o Recuperación del Área

Utilizando la metodología aplicada a la pérdida de la cobertura vegetal, el proyecto **"Rehabilitación del camino hacia el Fuerte San Lorenzo, Distrito de Colón, Provincia de Colón"**, también revegetará 3.0 hectáreas por conteo de árboles, a las cual le aplicamos el mismo criterio utilizado en el punto de pérdida de cobertura vegetal, cuya referencia son los estudios realizados por CIFOR y otros estudios de impacto ambiental, que nos indica que cada hectárea contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO₂).

en donde, TONdeCO₂TRANSFERIDOpORPROYECTO para:

$$\text{Revegetación:} \quad = 3.0 * 175 * 3.67 \quad = \quad 1,926.75 \text{ toneladas (CO}_2\text{)}$$

En este caso, el proyecto **"Rehabilitación del camino hacia el Fuerte San Lorenzo, Distrito de Colón, Provincia de Colón"** reforestará 3.0 has, por lo cual procedimos a calcular el servicio ambiental por conservación que brinda ésta región a la economía panameña, cuyo resultado es el siguiente:

$$SA_{ch} = 1,926.75 * 31.38 = 60,461.41$$

11.1.2.2. Beneficios Económicos Ambientales

✓ Pérdida de la cobertura vegetal

El proyecto **"Rehabilitación del camino hacia el Fuerte San Lorenzo, Distrito de Colón, Provincia de Colón"**, afectará 9.55 hectáreas de flora, conformados por

vegetación herbácea, gramínea y rastrojos, bosque maduro y manglar, ocasionando pérdida de cobertura vegetal.

Para valorar el impacto ambiental de éste punto utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmosfera como factor de valoración; en el caso de manglar cada hectárea de manglar (humedal) contiene 1,100 toneladas de carbono, la cual es obtenida de acuerdo a estudios realizados por el Center for International Forestry Research (CIFOR), quienes indican en el estudio de Protocolo para la medición, monitoreo y reporte de la estructura, biomasa y reservas de carbono de los manglares, que la reserva total de carbono del ecosistema de manglar se calcula sumando todos los componentes que brindan un servicio ambiental, en donde la ecuación para calcular la reserva de carbono del ecosistema es la siguiente:

Reserva de:

$$\text{carbono total (Mg ha}^{-1}\text{)} = \text{Cárboles A} + \text{Cárboles S} + \text{Cárboles M} + \text{Cplántulas} + \text{Cotra veg} + \text{Cmadera muerta} + \text{Csuelo}$$

en donde,

Cárboles A = reserva de carbono aérea de árboles

Cárboles S = reserva de carbono subterránea de árboles

Cárboles M = reserva de carbono de árboles muertos

Cplantulas = reserva de carbono de plántulas

Cotra veg = reserva de carbono de vegetación no arbórea

Cmadera muerta = reserva de carbono en madera muerta y caída

Csuelo = reserva de carbono en el suelo

La ecuación para obtener la reserva de carbono de una región o zona específica es la siguiente:

$$\text{Reserva de carbono de área de estudio (Mg)} = \text{Reserva de carbono total (Mg ha}^{-1}\text{)} \\ * \text{Área (ha)}.$$

Para las otras hectáreas que se van a deforestar y que no son manglares se consideró que cada hectárea de bosque tropical contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO₂), en donde se ha utilizado los datos relacionados a otros estudios realizados como lo son: del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II “Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix)” y el de “Extracción y molienda de Piedra de Cantera en la Comarca”, “Diseño y construcción del camino Sora-Loma Larga-El Manglarito”; y Categoría III “Portones del Mar Resort and Yatch Club” y “Diseño y construcción de paso vehicular e intercambiador vial José Agustín Arango (cabuya) – carretera panamericana – 24 de diciembre”, donde se establecen la cantidad de toneladas de carbono por tipo de vegetación, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO₂).

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\text{TONdeCO}_2\text{TRANSFERPROYECTO} = \text{No. has} * \text{CO}_{\text{ton/ha}} * \text{FtCO}_2$$

En donde,

TONdeCO₂TRANSFERIDOpORPROYECTO - Toneladas de dióxido de carbono (CO₂) transferidas por el proyecto.

Cuadro 11.2. Toneladas de CO ₂ a producir por hectárea a afectar				
Tipo de Vegetación	No. de has Afectadas	Toneladas de Carbono por Hectárea Ton CO ₂ /ha	Factor de Transferencia de carbono (CO ₂ = 3.67 ton)	Total de Toneladas
Manglar	0.45	1,100	3.67	1,816.65
Graminea y Rastrojo	6.97	175	3.67	4,476.48
Bosque Secundario Maduro	0.95	175	3.67	610.14
Bosque Secundario Intermedio	1.18	175	3.67	757.86
Total de Has	9.55			7,661.13 Total de Toneladas

Las 9.55 hectáreas que se afectarán, producen 7,661.13 toneladas de CO₂ y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de octubre de 2020 es de 26.55 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO₂ que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (octubre 2020), obteniendo como resultado B/.31.38 US\$/tonelada.

Con dicho dato se procede a calcular el costo de la pérdida de capacidad de captura de carbono por falta de cobertura vegetal (PCV) del proyecto, cuyo resultado es el siguiente:

$$PCV = 7,661.13 * 31.38 = 240,406.26$$

✓ **Pérdida de productividad**

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea en un sitio determinado i se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

$$C_i = P_m * \Delta y_{ij}$$

Donde C_i: Es el costo de la erosión por hectárea

P_m: Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, y

Δy_{ij} Es la pérdida de producto en toneladas/ha asociada a la pérdida de centímetros de suelo en el sitio i.

El precio de mercado utilizado es de B/.248.00 USD por tonelada, en un escenario crítico que se establece para un rango máximo de (0.3 ton/ha) y el rendimiento

promedio de ton/ha para los cultivos agrícolas que se establece en 2.29 ton/ha promedio, Obteniendo un valor total de:

$$VE = 9.55 * 567.92 = 5,423.64$$

✓ **Pérdida de Nutrientes**

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo del impacto ambiental, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los resultados obtenidos en dichos estudios aproximan al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario critico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/.22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan (B/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

Partiendo de esta premisa, podría decirse que el valor económico del servicio ambiental que brinda el componente forestal sobre conservación de suelos, se multiplica el valor económico por la pérdida de nutrientes (B/. 22.10) por el número de hectáreas totales que se afectarán con la pérdida de la cobertura vegetal que producirían efectos negativos por la pérdida de nutrientes en el suelo.

Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

$$VE (Cs) = AD \times Ve$$

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 9.55 * 22.10 = 211.05$$

11.2 VALORACION MONETARIA DE LAS EXTERNALIDADES SOCIALES.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los "Categorías II" no requieren la valoración monetaria de las Externalidades Sociales; no obstante para realizar el análisis costo-beneficio se ha procedido a cuantificar algunos de ellos, para enriquecer el documento y poder determinar la conveniencia para el país de ejecutar el presente proyecto.

El proyecto se desarrollará en servidumbre pública, rehabilitando la carretera de 16 k +300 m de longitud x 6.00 m de ancho, más las cunetas, hacia el Fuerte San Lorenzo, distrito de Colón, provincia de Colón; construir un puente vehicular y peatonal sobre el río Arenal; rehabilitar otras estructuras existentes (Puentes, drenajes y calles (ramales) hacia la Marina de Sherman y Embarcadero. Los trabajos contemplan la realización de actividades preliminares como desmonte, desarraigue y limpieza, remoción de infraestructura existente, remoción de árboles u otra vegetación que entorpezca con el proyecto, reubicación de estructuras de servicios públicos, nivelación del terreno y movimiento de tierra, construcción de infraestructuras (pavimento), construcción de cunetas, cabezales de hormigón, cajas pluviales, colocación de señalización para control de tránsito, plomería, electricidad en general, construcción de puente vehicular y peatonal sobre el río Arenal, entre otros.

11.2.1 Beneficios Económicos Sociales

Para el cálculo de la **Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales**, para el proyecto “**REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE DE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN**”, las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región como lo es:

✓ **Incremento en la economía local y regional**

El proyecto, incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la inversión. El monto total estimado de la inversión es de B/. **9,205,948.17** durante el tiempo que dure la construcción de la obra.

El efecto multiplicador del sector construcción a nivel nacional es de 4; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\text{Proyecto} = IE_l * M_i * EM$$

En donde:

IE_l = Impacto en la economía local que se considera = 60% de la inversión
 I_a = Inversión Anual = 2,089,544.04 balboas anuales
 EM = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción = 4

Obteniéndose el siguiente resultado:

Proyecto = 2,089,544.04 (millones de balboas) * 4 * 0.60 = 5,014,9 millones de balboas anual.

El aporte a la economía local (regional y comarcal) será de 5,014.905.7 millones balboas durante la construcción y mantenimiento del proyecto. En cuanto a la etapa de operación se espera que el mismo genere unos 22,094,276 millones de balboas anuales a la economía regional durante los diez (10) años proyectados.

11.2.2 Costos Económicos Sociales

En el caso de los costos económicos sociales, se ha considerado los costos de la gestión ambiental que se generarán para el desarrollo de las actividades relacionadas con el proyecto.

✓ Costo de la Gestión Ambiental

El Costo de la Gestión Ambiental estimado en el Capítulo 10 es el siguiente:

Cuadro 11.3. Costo de la Gestión Ambiental estimado	
Plan / Programa y acciones	Costo Total
Programa de manejo de desechos	B/. 9,000.00
Plan de mitigación de ruido	B/.10,000.00
Plan de prevención de emisión de polvo y gases producto de maquinarias	B/.16,000.00
Programa de control de erosión	B/.18,000.00
Plan de limpieza y desarraigue vegetal	B/.30,000.00
Plan de Reforestación /revegetación	B/.16,000.00
Plan para mitigación de perturbación de fauna silvestre y Plan de rescate	B/.16,000.00
Plan de señalización y seguridad vial	B/.10,000.00
Programa de salud y seguridad ocupacional	B/.15,000.00
Programa de prevención de accidentes laborales	B/.10,000.00
Plan de contingencia ante derrame de combustible	B/. 8,000.00
Plan de manejo de paisaje	B/. 8,000.00
Compensación Ecológica	B/.16,865.00
Total	B/.182,865.00

Fuente: CAMSA

La incorporación de la valoración monetaria del impacto ambiental en el flujo de fondo neto, se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos

los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de garantizar la ejecución del proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación.

11.3 CALCULOS DEL VAN. (VALOR ACTUAL NETO).

El artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; señala que los "Categorías II" no requieren el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN); no obstante, se ha considerado la estimación de algunos indicadores de viabilidad que permitan la medición económica haciendo énfasis en la perspectiva social del proyecto.

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a diez (10) años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE): Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

El Flujo Proyectado a diez (10) años, representa una Tasa Interna de Retorno de 11.89%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la

inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto “**REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE DE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN**” la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privado y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio.

Valor Actual Neto Económico (VANE): En cuanto al Valor Actual Neto Económico al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina al día de hoy cual sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de **B/.991,847** con una tasa de descuento del 10%.

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo de 1,311,916 de balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir de su octavo (8) año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los ingresos superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

Relación Beneficio Costo: Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.07, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.07 centavos de beneficio social, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen un

impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

Cuadro 11.4. Criterios de Evaluación con Externalidades	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
Tasa Interna de Retorno (TIR)	11.89%
Valor presente Neto (VAN)	991,847
Relación Beneficio-Costo	1.07

Fuente: CAMSA

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de "Flujo de Fondo Neto, con externalidades", el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del proyecto.

Cuadro 11.5. Flujo de fondo neto para la evaluación económica con externalidades

Proyecto: “REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE DE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN”. (En millones de balboas)

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)											
	INVERS.	AÑOS DE OPERACIÓN										LIQUID.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
FUENTES DE FONDOS												
Ingresos Totales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Valor de rescate												6,137,299
Externalidades Sociales		2,209,428	2,209,428	2,209,428	2,209,428	2,209,428	2,209,428	2,209,428	2,209,428	2,209,428	2,209,428	
Incremento de la Economía local		2,209,428	2,209,428	2,209,428	2,209,428	2,209,428	2,209,428	2,209,428	2,209,428	2,209,428	2,209,428	
Externalidades Ambientales		0	60,461	60,461	60,461	60,461	60,461	60,461	60,461	60,461	60,461	
Servicio Ambiental por revegetación (Restauración y/o Recuperación del Área)			60,461	60,461	60,461	60,461	60,461	60,461	60,461	60,461	60,461	
TOTAL DE FUENTES	0	2,209,428	2,269,889	2,269,889	2,269,889	2,269,889	2,269,889	2,269,889	2,269,889	2,269,889	2,269,889	6,137,299
USOS DE FONDOS												
Inversiones	9,205,948				-	-	-	-	-	-		
Costos de operaciones		662,828	680,967	680,967	680,967	680,967	680,967	680,967	680,967	680,967	680,967	-
- Costo de Mantenimiento		662,828	680,967	680,967	680,967	680,967	680,967	680,967	680,967	680,967	680,967	
Externalidades Sociales		182,865	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costo de la Gestión Ambiental		182,865	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Externalidades Ambientales		246,041	246,041	246,041	246,041	246,041	246,041	246,041	246,041	246,041	246,041	
Perdida de la Cobertura Vegetal		240,406	240,406	240,406	240,406	240,406	240,406	240,406	240,406	240,406	240,406	
Pérdida de Productividad por Erosión del suelo		5,424	5,424	5,424	5,424	5,424	5,424	5,424	5,424	5,424	5,424	
Erosión del Suelo por Pérdida de Nutrientes		211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	
TOTAL DE USOS	9,205,948	1,091,734	927,007	927,007	927,007	927,007	927,007	927,007	927,007	927,007	927,007	0
FLUJO DE FONDOS NETOS	-9,205,948	1,117,693	1,342,881	1,342,881	1,342,881	1,342,881	1,342,881	1,342,881	1,342,881	1,342,881	1,342,881	6,137,299
FLUJO ACUMULADO	-9,205,948	-8,088,255	-6,745,373	-5,402,492	-4,059,610	-2,716,729	-1,373,847	-30,966	1,311,916	2,654,797	3,997,679	10,134,978
TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO (TIRE) 11.89%												
VALOR PRESENTE NETO (10%) 991,847												
RELACION BENEFICIO/COSTO (10%) 1.07												

CONTENIDO CAPÍTULO 12

12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELOBRACIÓN DEL ESIA, FIRMA (S), RESPONSABILIDADES 508

12.1 FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS DE CONSULTORES. 508

12.2 NUMERO DE REGISTRO DE CONSULTOR (ES)..... 508

12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL EsIA, FIRMA (S), RESPONSABILIDADES

12.1 FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS DE CONSULTORES.

En el cuadro 12.1. se presenta los consultores responsables de la realización de este Estudio de Impacto Ambiental. En **Anexos** se presenta la firma notariada de los consultores responsables de la realización de este Estudio de Impacto Ambiental.

12.2 NUMERO DE REGISTRO DE CONSULTOR (ES)

En el cuadro 12.1 se presenta los registros de consultores habilitados por el Ministerio de Ambiente y responsables de la realización de este Estudio de Impacto Ambiental.

Cuadro 12.1. Consultores responsables del Estudio			
Nombre de Consultor	Profesión	Nº Registro de Consultor	Actividad realizada
Álvaro Brizuela	Arqueólogo	IRC-035-03	• Estudio Arqueológico
Jorge Faisal Mosquera	Ingeniero Forestal	IRC-018-2007	• Aspectos Biológicos
José Rincón	Biólogo	IRC-042-2020	• Descripción de la Fauna Terrestre y Acuática
Joel Castillo Valdés	Sociólogo	IRC-042-2001	• Participación Ciudadana

Personal de apoyo

Nombre profesional	Profesión	Actividad realizada
Pamela Ríos Meyer	Ecólogo Paisajista	• Coordinación • Medidas de Mitigación. • Edición del documento. • Revisión
Roderick Gutierrez	Msc. Ordenamiento Territorial	• Aspectos físicos.

13.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de realizar un análisis de campo y bibliográfico, el equipo especialista consultor, concluye que el Proyecto “**REHABILITACIÓN DEL CAMINO HACIA EL FUERTE DE SAN LORENZO, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN**”, proyecto licitado por el Ministerio de Obras Públicas, no representa riesgos ni afectación para la salud y seguridad de la población en el área, y no alterará las condiciones propias del área protegida, ya que el proyecto corresponde a una rehabilitación de una carretera ya existente, por lo cual los trabajos se ajustan al alineamiento de la vía actual y no se afectará más de lo que corresponde a servidumbre pública.

Actualmente la vía hacia el Fuerte San Lorenzo y los puentes San Lorenzo 1, San Lorenzo 2, Puente sobre Río Arenal (Diseño y construcción), Puente sobre Río Las Lajas y Puente sobre Río Buena Vista, se encuentran en malas condiciones, y necesitan mantenimiento de las estructuras. En el caso de la construcción del puente sobre el Río Arenal, este se construirá nuevo, a 3 metros de distancia aguas arriba del puente existente, el cual se mantendrá para no afectar el tránsito de los visitantes. Una vez terminado el puente nuevo, el puente existente será desmontado.

La iniciativa de Rehabilitar la carretera hacia el Fuerte San Lorenzo, es respaldada por la Autoridad de Turismo de Panamá y el Ministerio de Obras Públicas, y tiene como objetivo principal rehabilitar la red vial de la provincia, a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población visitante, hacia las áreas con mayor interés turístico y cultural de la región.

La rehabilitación de la carretera está diseñada, para no restar calidad ambiental al entorno (área protegida), no afectando más allá del área determinada como servidumbre pública, cumpliendo con las normativas de diseño para este tipo de

proyectos en el país y cumpliendo con el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes y sus suplementarias aplicables.

Además de contribuir al mejoramiento de las condiciones sociales y económicas del sector, mediante la generación de empleos eventuales durante el período de construcción y mantenimiento de la vía, ayudará enormemente a que visitantes del área puedan movilizarse de forma segura y rápida hacia el Castillo del Fuerte San Lorenzo, que es uno de los sitios inscritos en la lista de Patrimonio Cultural de la Humanidad de la UNESCO, (bajo la sustentación de los cinco criterios de valoración definidos por tal instancia internacional), embarcadero y Marina de Sherman, permitiendo una conectividad entre las localidades y el acceso hacia diferentes servicios comerciales, turismo, entre otros.

Los aspectos ambientales potencialmente afectados por la construcción del proyecto son moderados, controlables y de bajos niveles de riesgo y en general desaparecerán en la etapa de operación del proyecto por ser de efecto temporal.

Los impactos negativos más importantes que se generarán en el proyecto, corresponden a: afectación y alteración temporal de la calidad del agua superficial del río Arenal por la construcción del puente y otros recursos hídricos que pudieran verse afectados por la rehabilitación de las estructuras existentes, incremento temporal de los niveles de ruido, alteración temporal de la calidad de aire, generación de desechos, erosión y escorrentía superficial, migración de la fauna y pérdida de vegetación y alteración temporal de tráfico vehicular, entre otros, todos son mitigables y en el caso de la pérdida de vegetación, este será compensado.

Los riesgos identificados son los siguientes: Riesgo de hallazgo arqueológico, riesgo de contaminación de suelo por derrame de combustible, riesgo de caza y atropello de fauna silvestre y riesgo derivado de accidentes laborales.

La construcción del proyecto está planificada para ser ejecutada en un plazo de 540 días y un mantenimiento por 36 meses, donde se generará ciertas molestias a los residentes, visitantes y trabajadores aledaños, producto de las diferentes actividades a realizar en la etapa de construcción, previstas para este tipo de proyectos, como es el paso de camiones con materiales de construcción, el ruido de maquinarias y el tránsito peatonal de obreros de la misma, entre otros, actividades que serán reducidas al término de esta etapa de ejecución.

Para disminuir las molestias que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto, la empresa adjudicada en la licitación incorporará una serie de medidas descritas en los planes de manejo ambiental, los cuales incluyen medidas de mitigación y control, Plan de rescate de fauna, plan de seguridad vial, plan de reforestación entre otros, los cuales fueron incluidos en los costos de gestión ambiental del presente estudio, previos pagos de los permisos correspondientes a cada ítem.

El proyecto, a su vez ha identificado cuales son las áreas que se verán afectadas por el diseño y ejecución, identificando superficie, tipo de vegetación en el sitio, cantidad de árboles afectados y cuantos de ellos deberán ser talados, cifra que corresponde sólo a 353 árboles, los cuales serán compensados a razón de 10 árboles por cada árbol talado, lo que equivale a 3.2 hectáreas. Sitio que deberá ser seleccionado y asignado por el Ministerio de Ambiente.

En el caso de la consulta ciudadana, fue beneficiosa para el proyecto, ya que los comentarios y observaciones recopiladas de las personas residentes cercanos, funcionarios de Aeronaval, policías entre otros, señalan la aprobación del proyecto en base a la necesidad urgente de mejorar la vía.

La empresa adjudicada, se compromete a contratar solo a personal capacitado y aceptando sólo materiales de alta calidad y a seguir con las medidas de mitigación descritas en el presente documento.

14. BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía consultada para la realización del presente estudio corresponde a lo siguiente:

- ANAM. 2008. Resolución No. AG-0051-2008. Por lo cual se reglamenta lo relativo a las especies de flora y fauna amenazada y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones.
- MiAmbiente, 2020 Ministerio de Ambiente. Página web. www.miambiente.gob.pa, mapas interactivos.
- Audubon-STRI, 2009. Audubon Panamá- STRI Bird Database <http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/databases/birds.php>, Smithsonian Tropical Research
- Campbell, J.A. & W.V. Lamar. 1989. The venomous reptils of Latin American. Cornell University Press. New York, USA. 425 p.
- CATAPAN, 1965-1986. Informe de geología; Volumen III 311 p., Catastro Rural de Tierras y Aguas.
- CITES.2009. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestre. Apéndices I, II y III. www.cites.org/esp/app/S-appendices.pdf
- Cooke, Richard. Panamá: Región Central. Vínculos, Vol.2, No.1:122-140. Museo Nacional de Costa Rica. San José de Costa Rica. Arqueología prehistórica de Panamá: II parte en *Enciclopedia de la cultura panameña para niños y jóvenes*. Suplemento educativo cultural del Diario La Prensa. Panamá. Agosto.

- Cooke, R. G. y L. A. Sánchez. Panamá prehispánico. En Historia General de Panamá. Dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República.
- Contraloría General de la República, 2000 y 2010. Censos Nacionales de Población y Vivienda 1990 – 2000. Dirección de Estadística y Censo.
- Dr. R.L Holdridge Ecología basada en zona de vida, Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura (IICA). San José, Costa Rica 1996.
- Emmons, L.H. 1990. Neotropical rainforest mammals: a field guide. University of Chicago Press. Chicago, USA. 281 p.
- Esquivel, E. Jaén, R. Villarreal A. 1997. Glosario Agroforestal. Panamá.
- FAO, 1970. Manual Dendrológico para 1000 especies arbóreas en la República de Panamá.
- Fitzgerald B., Carlos M. Cacicazgos precolombinos. Perspectiva del área intermedia. En Antropología panameña. Pueblos y culturas. Editado por Aníbal Pastor. Universidad de Panamá- Editorial Universitaria- AECI- IPCH.
- Haberland, Wolfgang. The Archaeology of Greater Chiriquí. En The archaeology of Lower Central America. Edited by Frederick W. Lange and Doris Z. Stone. A School of American Research Book. University of New Mexico Press.
- Holdrige, L. Inventariación y Demostraciones Forestales. Manual Dendrológico para 1000 especies Arbóreas de Panamá. FAO, Roma 170 p.
- Holdrige, L. 1982. Ecología basada en Zonas de Vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica.

- Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. Hoja cartográfica escala 1:50,000. Panamá.
- Peters, J.A. & J. Orejas Miranda. 1970. Catalogue of the neotropical squamata. Part 1: Snakes. Bull. U.S. Nat. Mus. 297: 1-347.
- Ridgely, R.S. & J.A. Gwynne. 1993. Guía de las aves de Panamá. Primera edición en español. Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). Carvajal, S.A. Colombia. 614 p.
- The Nature Conservancy, Legacy Resource Management Program and ANCON. 1996. *Ecological Survey of the U.S. Department of Defense lands in Panama*.
- Wainwright, M., 2003. Panama Wildlife Guide: Mammals, Reptiles and Amphibian. Rainforest Publication.

LEGISLACIÓN NACIONAL.

- Constitución Política de la República de Panamá de 1972.
- Constitución Nacional: Artículo 106

Leyes

- **Ley N°.1 del 3 de febrero de 1994.** Ley Forestal de la República de Panamá.
- **Ley N° 8 de 25 de febrero de 1975**, libro 11, Riesgos Profesionales, Artículo 128 y 133
- **Ley N° 8 de Junio de 1994.** Por la cual se promueven las actividades Turísticas en la República de Panamá.
- **Ley N° 5-** Delito Ecológico

- **Ley N° 14 de 1982 –mayo 5.** Se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración el Patrimonio Histórico de la nación.
- **Ley N°. 21 del 18 de Octubre de 1982.** Por la cual se modifican y derogan unos artículos de la Ley 48 de 1963, modificada y adicionada por la Ley 70 de 1963 y el Decreto de gabinete 148 de 1970 y se toman medidas sobre las Instituciones de Bomberos de Panamá.
- **Ley N° 22 del 8 de enero de 1996.** Acuerdo Internacional sobre maderas tropicales.
- **Ley No.24 del 7 de junio de 1995.** Ley de Vida Silvestre.
- **Ley N° 26 del 10 de Diciembre de 1993.** Por la que se aprueban los estatutos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, enmendados el 25 de diciembre de 1990.
- **Ley N° 41 de 1998 –julio 1.** Ley General de Ambiente de la República de Panamá, se establece que la administración del ambiente es una obligación del Estado.
- **Ley N° 58 de 2003 –agosto 7.** Que modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial N° 24864).

Decretos

- **Decreto Ejecutivo N° 1 de 2004.** Modifica el artículo 7 del D.E N° 306 de 2002. Prohíbe exceder la intensidad del ruido, fuera del local o residencia, a las fábricas, industrias, talleres, almacenes, bares, restaurantes, discotecas, locales comerciales u otro establecimiento o residencia cuya actividad genere ruido.
- **Decreto Ley N°. 35 del 22 de Septiembre de 1996.** Uso de las aguas, permisos y concesiones.
- **Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009.** Se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, general de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el D.E 209 de 5 de septiembre de 2006.

- **Decreto Ejecutivo N° 155.** Modifica el D.E N 123 de 14 de agosto de 2009.
- **Decreto de Gabinete N° 68.** Se centraliza en la Caja de Seguro Social, la cobertura obligatoria de los riesgos profesionales para todos los trabajadores del estado y de las empresas particulares que operan en la República de Panamá.

Resoluciones y códigos

- **Resolución AG 0363-2005.** Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.
- **Resolución AG – 0235-2003.** Pagos en concepto de permisos de tala rasa y eliminación de la vegetación del sotobosque o gramíneas.
- **Resolución DIR-002-80 MIDA- RENARE del 24 de enero de 1980.** Especies en peligro de extinción y protegidas.
- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35- 2019.** Medio ambiente y protección de la salud. Seguridad. Calidad de agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de agua continentales y marinas.
- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39- 2000.** Reglamento Técnico. Agua. Descarga de fluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.
- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-43-2001.** Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.
- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000.** Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.
- **Reglamento Técnico DGNI – COPANIT 45 – 2000.** Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.
- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47- 2000**
- **Resolución N° 183 de 2006.** Se somete a consulta a organismos competentes públicos y privados el anteproyecto de Normas de calidad del aire.

- **Resolución N° 77 de 1998.** Establece la presentación y normas de realización del estudio de riesgos a la salud y el ambiente.
- **Resolución N° 319 de 1993.** Se establecen los niveles mínimos de iluminación, que deben ser utilizados en los diseños de edificaciones.
- **Normas de Seguridad** para el obrero elaboradas por la Cámara Panameña de la Construcción.
- **Código de trabajo:** Libro II, Título II y III de Riesgos Profesionales Título 1 Higiene y Seguridad en el Trabajo, Artículos 282-328.
- **Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes.** Segunda Edición Revisada de 2002 y sus suplementarias aplicables.

15. ANEXOS

ANEXOS 1. DOCUMENTOS LEGALES

ANEXOS 2. REGISTROS FOTOGRAFICOS

ANEXOS 3. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

ANEXOS 4. PLANO DE UBICACIÓN

ANEXOS 5. PLANOS DE PROYECTO

ANEXOS 6. MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO EN UNA ESCALA DE 1:20,000.

ANEXOS 7. MAPAS DEL ASPECTO FÍSICO

ANEXOS 8. INFORME ARQUEOLOGICO

ANEXOS 9. INFORME GEOTÉCNICO

ANEXOS 10. INFORMES AMBIENTALES

ANEXOS 11. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS

ANEXOS 12. FIRMAS DE CONSULTORES AMBIENTALES