



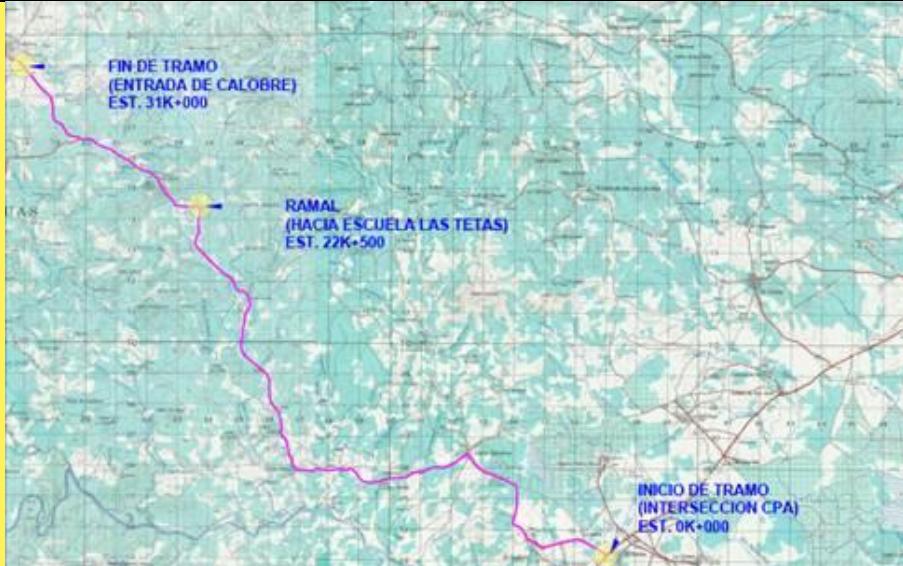
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:**

*“Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la Carretera CPA-  
El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas”*

**Jagüito, Llano Sánchez y Llano Santo del corregimiento Pueblos Unidos,  
distrito de Aguadulce, provincia de Coclé y Las Guías abajo y las Guías  
Arriba, El Balso del corregimiento de Las Guías; Las Tetas y entrada de  
Calobre, corregimiento Calobre Cabecera, provincia de Veraguas.**

**PROMOTOR:  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**



**CONSULTORES AMBIENTALES  
ROSA LUQUE (IRC-043-2009)  
DIÓMEDES GONZÁLEZ (IAR-118-2000)**

**Diciembre, 2019**

## 1. Índice

1.	Índice .....	2
1.1.	Índice de Tablas.....	6
2.	Resumen Ejecutivo.....	10
2.1.	Datos generales del promotor, que incluya: a) persona a contactar, b) números de teléfono, c) correo electrónico, d) página web, e) nombre y registro de consultor. ....	10
2.2.	Una breve descripción del proyecto, obra o actividad: área a desarrollar, presupuesto aproximado.....	11
2.3.	Una síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad.	
	12	
2.4.	La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad. ....	12
2.5.	Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad. ....	13
2.6.	Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado. ....	17
2.7.	Descripción del plan de participación pública realizado. ....	32
2.8.	Las fuentes de información utilizadas (bibliografía). ....	33
3.	Introducción.....	34
3.1.	Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado.....	35
3.2.	Categorización: justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental. ....	37
4.	Información General.....	40
4.1.	Información sobre el promotor (persona Natural o Jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representante legal de la empresa y certificado de registro de propiedad, contrato, otros. ....	40
4.2.	Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación.....	41
5.	Descripción del proyecto, obra o actividad. ....	42
5.1.	Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación. ....	49
5.2.	Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.....	50

5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad. ....	60
5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad. ....	66
5.4.1. Planificación .....	66
5.4.2. Construcción/ejecución .....	69
5.4.3. Operación .....	81
5.4.4. Abandono .....	84
5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase.....	85
5.5. Infraestructura por desarrollar y equipo a utilizar. ....	85
5.5.1. Infraestructura.....	85
5.5.2. Equipo por utilizar.....	87
5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación.....	89
5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros.) .....	90
5.6.2. Mano de obra (Durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados. ....	91
5.7. Manejo y disposición de desechos en todas las fases.....	93
5.7.1. Sólidos .....	93
5.7.2. Líquidos .....	95
5.7.3. Gaseosos .....	96
5.7.4. Peligrosos .....	96
5.8. Concordancia con el Plan de uso de suelo.....	98
5.9. Monto Global de la inversión .....	98
6. Descripción del Ambiente Físico .....	99
6.1. Formaciones Geológicas Regionales.....	100
6.1.2. Unidades geológicas locales.....	103
6.3. Caracterización del suelo.....	104
6.3.1. La descripción del uso del suelo.....	105
6.3.2. Deslinde de la propiedad .....	107
6.3.3. Capacidad de uso y de aptitud .....	107
6.4. Topografía .....	108

6.4.1. Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000.....	109
6.5. Clima .....	109
6.6. Hidrología.....	109
6.6.1. Calidad de aguas superficiales.....	111
6.6.2. Aguas subterráneas .....	117
6.7. Calidad de aire .....	119
6.7.1. Ruido .....	121
6.7.2. Olores .....	123
6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área.....	123
6.9. Identificación de sitios propensos a inundaciones.....	123
6.10. Identificación de sitios propensos a erosión y deslizamientos. ....	124
7. Descripción del Ambiente Biológico .....	126
7.1. Características de la Flora.....	126
7.1.1. Caracterización Vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente) .....	136
7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción. ....	153
7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000.....	154
7.2. Características de la Fauna .....	154
7.2.1. Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción. ....	167
7.3. Ecosistemas frágiles .....	169
7.3.1. Representatividad de los ecosistemas .....	169
8. Descripción del Ambiente Socioeconómico.....	170
8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes.....	170
8.2. Características de la población (nivel cultural y educativo).....	171
8.2.1. Índices demográficos, sociales y económicos .....	176
8.2.3. Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.....	181
8.2.4. Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas	183
8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (A través del plan de participación ciudadana).....	187

8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados.....	222
8.5. Descripción del Paisaje.....	224
9. Identificación de impactos ambientales y sociales específicos. ....	225
9.1. Análisis de situación ambiental previa (línea base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.....	226
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. ....	227
9.3. Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas y c) las características ambientales del área de influencia involucrada.....	240
9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.....	242
10. Plan de Manejo Ambiental .....	243
10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental.....	244
10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas.....	266
10.3. Monitoreo .....	266
10.4. Cronograma de ejecución .....	267
10.5. Plan de Participación Ciudadana .....	268
10.6. Plan de prevención de riesgo .....	269
10.7. Plan de rescate y reubicación de fauna .....	273
10.8. Plan de Educación Ambiental.....	275
10.9. Plan de contingencia.....	277
10.10. Plan de recuperación Ambiental y de abandono.....	279
10.11. Costos de la Gestión ambiental.....	281
11. Ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo beneficio final.....	283
11.1. Valoración Monetaria del impacto ambiental.....	284
12. Lista de profesionales que participaron en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, firmas y responsabilidades.....	286
12.1. Firmas debidamente notariadas .....	286
12.2. Número de registro de consultores .....	286

---

13.	Conclusiones y recomendaciones .....	288
14.	Bibliografía.....	290
15.	Anexos.....	292

## 1.1. Índice de Tablas

<b>Tabla N°1.</b> Datos de Contacto .....	10
<b>Tabla N°2.</b> Criterios para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental .....	37
<b>Tabla N°3.</b> Coordenadas del Proyecto (WGS 84) .....	50
<b>Tabla N°4.</b> Coordenadas de Puente a Remover y Construir (WGS 84) .....	57
<b>Tabla N°5.</b> Coordenadas de Puentes a Rehabilitar (WGS 84) .....	57
<b>Tabla N°6.</b> Coordenadas de los pasos vehiculares (WGS 84).....	57
<b>Tabla N°7.</b> Coordenadas de Cajones y Tuberías (WGS 84).....	58
<b>Tabla N°8.</b> Coordenadas del Campamento (WGS 84).....	59
<b>Tabla N°9.</b> Coordenadas de Botaderos (WGS 84).....	59
<b>Tabla N°10.</b> Especificaciones de diseño .....	69
<b>Tabla N°11.</b> Puente Vehicular a Diseñar, Remover y Construir. ....	74
<b>Tabla N°12.</b> Puentes Vehiculares existentes para Rehabilitar con sentido del Roble intersección con la CPA-Entrada de Calobre. ....	75
<b>Tabla N°13.</b> Pasos Vehiculares existentes para Rehabilitar .....	75
<b>Tabla N°14.</b> Cajones Pluviales para diseñar y construir.....	75
<b>Tabla N°15.</b> Ubicación de Drenajes Transversales de la carretera (Puentes, tuberías y cajones).....	76
<b>Tabla N°16.</b> Casetas de Parada de Buses para diseñar y construir. ....	78
<b>Tabla N°17.</b> Cantidad de Movimiento de Tierra. ....	80
<b>Tabla N°18.</b> Equipos por utilizar en el proyecto. ....	87
<b>Tabla N°19.</b> Programa de mantenimiento de equipos. ....	88
<b>Tabla N°20.</b> Insumos requeridos durante la construcción .....	89
<b>Tabla N°21.</b> Personal requerido para el proyecto.....	91
<b>Tabla N°22.</b> Proyecciones de generación de desechos durante la construcción.....	97
<b>Tabla N°23.</b> Mediciones de Cajón Simple. ....	112
<b>Tabla N°24.</b> Mediciones de Cajón Sobre Quebrada de Barro. ....	112
<b>Tabla N°25.</b> Mediciones de Cajón Sobre Quebrada Botijuela. ....	113
<b>Tabla N°26.</b> Mediciones de Cajón sobre Quebrada Sin Nombre24k+900. ....	113
<b>Tabla N°27.</b> Mediciones de Cajón 23k+250.....	113
<b>Tabla N°28.</b> Mediciones de Alcantarillado 21k+102. ....	114
<b>Tabla N°29.</b> Mediciones Puente Río Las Guías 19k+400. ....	114
<b>Tabla N°30.</b> Mediciones de Cajón Simple 17+898. ....	114
<b>Tabla N°31.</b> Mediciones de Cajón Simple (Quebrada El Limón)17+015. ....	115
<b>Tabla N°32.</b> Mediciones de Tubos 15k+683. ....	115

<b>Tabla N°33.</b> Mediciones Puente Cocobó 11k+153.....	115
<b>Tabla N°34.</b> Mediciones Puente Cotava 8k+200.....	116
<b>Tabla N°35.</b> Mediciones Puente Quebrada La Cabuya 5k+838. ....	116
<b>Tabla N°36.</b> Mediciones Puente El Roble 1k+927.....	116
<b>Tabla N°37.</b> Resultado de Mediciones Calidad de Aire Ambiental frente a la ferretería Calobre, Calobre.....	120
<b>Tabla N°38.</b> Resultado de Mediciones Calidad de Aire Ambiental frente a la Escuela Las Tetas. ....	120
<b>Tabla N°39.</b> Resultado de Mediciones Calidad de Aire Ambiental Escuela Guías Arriba. .	120
<b>Tabla N°40.</b> Resultado de Mediciones Calidad de Aire Ambiental frente al Supermercado Jenny.....	120
<b>Tabla N°41.</b> Resultado de Mediciones Calidad de Aire Ambiental Terreno estrella en Llano Sánchez.....	120
<b>Tabla N°42.</b> Medición de Ruido Ambiental frente a la ferretería Calobre, Calobre. ....	121
<b>Tabla N°43.</b> Medición de Ruido Ambiental frente a la escuela Las Tetas. ....	121
<b>Tabla N°44.</b> Medición de Ruido Ambiental en Escuela Guías Arriba. ....	122
<b>Tabla N°45.</b> Medición de Ruido Ambiental frente al supermercado Jenny, entrada de Jagüito. ....	122
<b>Tabla N°46.</b> Medición de Ruido Ambiental Terreno Estrella en Llano Sánchez. ....	122
<b>Tabla N°47.</b> Clasificación de la Cobertura en el área del proyecto. ....	126
<b>Tabla N°48.</b> Listado de especies de plantas identificadas en el área de influencia del proyecto. ....	133
<b>Tabla N°49.</b> Datos de Campo captados en el inventario de bosque secundario. ....	139
<b>Tabla N°50.</b> Distribución de los árboles en las diferentes clases diamétricas. ....	140
<b>Tabla N°51.</b> Distribución del volumen por hectárea en las diferentes clases diamétricas. .	142
<b>Tabla N°52.</b> Datos de campo captados en el inventario en el bosque secundario. ....	142
<b>Tabla N°53.</b> Distribución de los árboles en las diferentes clases diamétricas en la plantación. ....	143
<b>Tabla N°54.</b> Distribución del volumen por hectárea en las diferentes clases diamétricas en la plantación forestal. ....	144
<b>Tabla N°55.</b> Inventario censo bajo la huella del proyecto .....	145
<b>Tabla N°56.</b> Comparación de las especies registradas con listas Nacionales e Internacionales. ....	154
<b>Tabla N°57.</b> Riqueza de especies de fauna determinada en el área de influencia directa del proyecto.....	156
<b>Tabla N°58.</b> Lista de Mamíferos total registrados en el área de estudio .....	157
<b>Tabla N°59.</b> Listado de aves totales registradas en el área del proyecto. ....	160
<b>Tabla N°60.</b> Lista de reptiles total del área de estudio. ....	163
<b>Tabla N°61.</b> Lista de anfibios total del área de estudio. ....	165
<b>Tabla N°62.</b> Riqueza de Especies de Fauna Reportada para los diferentes Tipos de Hábitat en el Área de Influencia Directa.....	166

<b>Tabla N°63.</b> Estado de Protección de los Vertebrados Terrestres presentes en el Área de Influencia del Proyecto.....	168
<b>Tabla N°64.</b> Principales indicadores Sociodemográficos del Corregimiento de Calobre y Las Guías, Distrito de Calobre, Provincia de Veraguas.....	174
<b>Tabla N°65.</b> Población y Viviendas por Provincia y Distrito, Resultados finales de XI Censo de Población y VII de Vivienda, 2010 .....	176
<b>Tabla N°66.</b> Superficie, Población y Densidad de población en la República, según Distrito y Corregimiento: Censos de 1990 a 2010 .....	177
<b>Tabla N°67.</b> Población de la comunidad más cercanas al proyecto área de influencia indirecta Poblado Promedio de habitantes Por vivienda Hombres Mujeres Promedio de hijos nacidos por mujer.....	177
<b>Tabla N°68.</b> Características de las Viviendas de las comunidades con influencia directa en el proyecto, según Censo del 2010 .....	178
<b>Tabla N°69.</b> Población y Viviendas por Provincia y Distrito, Resultados finales de XI Censo de Población y VII de Vivienda, 2010 .....	178
<b>Tabla N°70.</b> Superficie, Población y Densidad de población en la República, según Distrito y Corregimiento: Censos de 1990 a 2010 .....	179
<b>Tabla N°71.</b> Población de la comunidad más cercanas al proyecto área de influencia indirecta Poblado Promedio de habitantes Por vivienda Hombres Mujeres Promedio de hijos nacidos por mujer.....	179
<b>Tabla N°72.</b> Características de las Viviendas de las comunidades con influencia directa en el proyecto, según Censo del 2010 .....	179
<b>Tabla N°73.</b> Porcentaje de la población según grupo de edad en el lugar poblado o área de influencia indirecta.....	180
<b>Tabla N°74.</b> Porcentaje de la población según grupo de edad en el lugar poblado o área de influencia indirecta.....	181
<b>Tabla N°75.</b> Condición de actividad de la población de 10 y más años de edad en la Provincia de Veraguas. Censo 2010 .....	181
<b>Tabla N°76.</b> Condición de actividad de la población de 10 y más años en la Provincia de Coclé. Censo 2010.....	182
<b>Tabla N°77.</b> Actores claves entrevistados y función en la comunidad. ....	189
<b>Tabla N°78.</b> Listado de entrevistados según lugar poblado. ....	191
<b>Tabla N°79.</b> Comentarios adicionales por parte de la población encuestada acerca del desarrollo del proyecto Estudio, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la Carretera CPA-EL Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas. ....	198
<b>Tabla N°80.</b> Coordenadas de los Sondeos Arqueológicos realizados. ....	223
<b>Tabla N°81.</b> Relación Línea Base-Transformaciones ambientales esperadas. ....	226
<b>Tabla N°82.</b> Matriz de Impactos Ambientales generados por las actividades del proyecto (Construcción y Operación).....	229
<b>Tabla N°83.</b> Matriz de ponderación de impactos en la etapa construcción del proyecto .....	237
<b>Tabla N°84.</b> Matriz de ponderación de impactos en la etapa de operación del proyecto. ....	239

---

<b>Tabla N°85.</b> Descripción de Criterios de valoración de impactos .....	241
<b>Tabla N°86.</b> Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto (Rehabilitación de Carretera y Puentes sobre Quebrada El Roble, Río Cocobo, Río Las Guías) .....	245
<b>Tabla N°87.</b> Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto (Remoción y Construcción de Puente Sobre Quebrada La Cotava y Cajones y drenajes Pluviales) .....	252
<b>Tabla N°88.</b> Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto (Botaderos).....	259
<b>Tabla N°89.</b> Cronograma de ejecución .....	267
<b>Tabla N°90.</b> Plan de Participación Ciudadana .....	268
<b>Tabla N°91.</b> Tabla de análisis de riesgo.....	273
<b>Tabla N°92.</b> Programa de educación ambiental.....	277
<b>Tabla N°93.</b> Costos de la Gestión Ambiental.....	281
<b>Tabla N°94.</b> Valoración monetaria del impacto ambiental .....	285

## 2. Resumen Ejecutivo

Se pretende desarrollar el proyecto denominado **“Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas”**, provincia de Coclé y Veraguas. El proyecto consiste en realizar la rehabilitación de la carreta con una longitud aproximada de 31.018 KM y la rehabilitación de los puentes sobre quebrada El Roble, Río Cocobo y Río Las Guías y Remoción y Construcción de Puente Vehicular sobre la quebrada Cotava.

El referente Estudio de Impacto Ambiental categoría II ha sido elaborado 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 el Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011, que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

A continuación, en los siguientes subpuntos que conforman el resumen ejecutivo se describe la información general del promotor, localización del proyecto, breve descripción del proyecto, resumen de la línea base física, biológica y social, descripción de impactos ambientales, extracto de las medias de mitigación, descripción de las medidas de mitigación, descripción de la participación ciudadana, entre otras informaciones.

- 2.1. Datos generales del promotor, que incluya: a) persona a contactar, b) números de teléfono, c) correo electrónico, d) página web, e) nombre y registro de consultor.

**Tabla N°1. Datos de Contacto**

Persona a Contactar	Licda. Vielka de Garzola
Número de teléfono	507-9679
Correo electrónico	vgarzola@mop.gob.pa
Página web	<a href="http://www.mop.gob.pa">www.mop.gob.pa</a>
Nombre y registro del consultor	Rosa Luque IRC-043-2009 Diomedes González IAR-118-2000

**Fuente:** Equipo de Consultores, 2019

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

El proyecto denominado **“Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas”**, provincia de Coclé y Veraguas, consiste en realizar la rehabilitación de la carreta con una longitud aproximada de 31.018 Km.

La empresa contratista **INGENIERIA ESTRELLA, S.A.**, fue la empresa a la cual se le adjudicó el proyecto y quien se encargará de ejecutarlo, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Cargos establecido por el Ministerio de Obras Públicas.

Las actividades en general que se estarán desarrollando en este proyecto son: Caseta tipo D, desmonte, tala y/o poda de árboles, remoción de puente vehicular metálico tipo “pony” sobre Quebrada La Cotava, remoción de tuberías, remoción de cunetas existentes, remoción de acera existente, demolición y remoción de caseta de bus, colocación de tuberías de hormigón reforzado tipo III para los cruces transversales de la carretera, tuberías para las entradas a viviendas, fincas, comercios, escuelas, iglesias, etc., material para lecho, excavación no clasificada (corte/relleno), limpieza y conformación de cauce, cunetas pavimentadas tipo trapezoidales (base mínima de 0.30m), cunetas llaneras reforzadas, limpieza de cunetas pavimentadas, hormigón reforzado para cabezales, barandales de acero estructural galvanizado, acero de refuerzo para cabezales, zampeado con mortero, capa base, material selecto, riego de imprimación, hormigón asfáltico caliente metodología Marshall modificado Tipo IV-B, barreras de viguetas de láminas corrugadas de acero, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), señales horizontales (franjas reflectantes continuas blancas, segmentadas amarillas, blancas para cruce de peatones, franja reflectante de ALTO blanca), marcadores reflectivos tipo botones, postes de kilometraje, escarificación de doble tratamiento superficial y conformación de calzada, conformación de zanjas de drenajes (floreo), cajones pluviales, rehabilitación y mantenimiento de puentes vehiculares (sobre Quebrada El Roble, Río Cocobó y Río Las Guías), limpieza de tubos y alcantarilla de cajón, parcheo profundo con mezcla asfáltica caliente, perfilado de carpeta asfáltica, construcción de aceras, Diseño, remoción y construcción de puente

vehicular sobre Quebrada La Cotava, Construcción de caseta para buses tipo rural, resaltos, más las obras de mitigación ambiental, así como el cumplimiento de los aspectos ambientales que se requieren para este tipo de proyectos.

El presupuesto estimado para la ejecución del proyecto asciende a **B/. 16, 265,866.63 (Dieciséis millones doscientos sesenta y cinco mil ochocientos sesenta y seis balboas con 63/100)** y el proyecto está programado para ejecutarse en dos fases, una primera fase con una duración de 540 días calendario, contados a partir de la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental que nos ocupa, según lo establecido por el Ministerio de Obras Públicas, para realizar los trabajos de Diseño, Estudios y Construcción para la rehabilitación de la carretera y una segunda fase que corresponde al mantenimiento, el cual será indefinido ya que será dado por el Promotor (Ministerio de Obras Públicas).

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

El área del proyecto se ubica en las provincias de Coclé y Veraguas, el proyecto consiste básicamente en reparar segmentos de la carretera y los puentes de la vía en un segmento de 31 km que pertenece a los corregimientos de El Roble, El Jaguito, Las Guías, y Calobre. La composición ambiental de los sitios inspeccionados consiste en terrenos poco poblados, el centro de los pueblos con un impacto total en los niveles del suelo y varios potreros dedicados a la ganadería. Se observaron terrenos con bosque secundario principalmente cerca de los ríos. El relieve del suelo es completamente irregular, en general la servidumbre del camino se encuentra en sectores relativamente planos. Las áreas inspeccionadas se encuentran completamente impactadas por corte del terreno y rellenos con grava hacia la servidumbre, junto a la construcción de la cuneta.

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

El área donde se desarrollará el proyecto está impactada desde hace muchos años por tener un impacto total en los niveles del suelo, a pesar de tener terrenos poco poblados, se observan varios potreros dedicados a la ganadería.

Este tipo de proyecto no tiene la capacidad de impactar el ambiente de manera significativa o de generar problemas ambientales críticos sobre la zona, porque los trabajos se realizarán sobre elementos artificiales creados por el hombre o zonas ya intervenidas por infraestructuras viales existentes.

Se darán afectaciones temporales que pueden generar situaciones incomodas, sobre todo para los transeúntes, moradores y los conductores como resultado de los desvíos de ruta que tendrán que realizarse, así como por los equipos de construcción y del personal de la empresa en el área del proyecto.

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

El proyecto generará impactos tanto positivos como negativos, algunos de ellos significativos y permanentes. Los impactos se presentarán especialmente en la etapa de construcción del proyecto y en menor medida, durante la etapa de operación. La mayoría de los impactos serán puntuales y temporales, sin embargo, se reconoce que es en la etapa de construcción cuando los impactos tienen la posibilidad de ser mitigados desarrollando medidas constructivas que tomen en cuenta las posibles afectaciones ambientales que pueden producirse. A continuación, se describen los principales impactos del proyecto:

### A. Medio Físico.

#### a.1. Componente ambiental: Ruido

##### ○ Generación de ruido

El uso de maquinarias y equipos pesados durante el movimiento de la capa asfáltica existente, remoción de las paradas, así como también la construcción y rehabilitación de puentes, generarán niveles de ruido que pueden considerarse altos, variables y discontinuos.

En la etapa de operación se mantendrán los niveles de ruido por el tráfico vehicular. Este impacto es adverso no significativo y de corta duración.

#### a.2. Componente ambiental: Aire

##### ○ Generación de partículas suspendidas

Durante las actividades constructivas se generarán partículas suspendidas principalmente durante las actividades de movimiento de tierra; estas partículas sólidas forman nubes de polvo. Este es un impacto temporal e irrelevante y fácilmente mitigable con la irrigación de agua en los suelos desprovistos de vegetación.

○ **Generación de vibraciones.**

El uso de la maquinaria y equipo durante los procesos constructivos tiene la capacidad de generar vibraciones en la zona del proyecto. Este impacto es puntual y temporal con importancia ambiental negativa irrelevante.

○ **Emisiones de gases.**

Durante la fase de construcción los vehículos que transportan el material podrían emitir gases producto de la combustión incompleta. Durante la base de operación, no se prevé este impacto. Este es un impacto adverso y no significativo, porque son efectos temporales.

**a.3 Componente ambiental: Suelo.**

○ **Procesos Erosivos**

Durante los procesos constructivos y principalmente en época de lluvia, el suelo es susceptible a procesos erosivos y arrastre de partículas hacia el drenaje natural. Cabe destacar que se tomarán las medidas para mitigar el aumento de la sedimentación producto de las actividades que se desarrollarán y evitar arrastres como se menciona anteriormente.

El retiro de cobertura vegetal y la exposición del suelo a las lluvias causan erosión. Este impacto es adverso y la recuperación total del sitio es rápida para el establecimiento de las primeras etapas de la sucesión ecológica de la vegetación.

○ **Contaminación por desechos sólidos.**

La habilitación de vías para el acarreo de material hasta el área donde será desarrollado el proyecto, los desechos que se pueden generar producto de los trabajos, así como también el consumo de alimentos por parte de los trabajadores, que pueden generar contaminación si estos son almacenados o ubicados inadecuadamente.

○ **Contaminación por desechos líquidos.**

Durante la fase de construcción y como producto de las actividades fisiológicas de los trabajadores se generarán aguas residuales, cuyo manejo se hará a través de letrinas químicas ubicadas en los diferentes frentes de trabajo.

#### **a.4 Componente ambiental: Agua**

##### **○ Alteración de la Calidad del Agua**

Los cuerpos de agua superficial monitoreados presentan de forma general una buena calidad de agua, en la mayoría de los puntos muestreados. Durante las actividades de construcción los mismos podrían verse afectados de manera temporal. Durante la fase de operación, el paso de vehículos automotores por los puentes, cajones y tuberías no afectará la calidad de las aguas. Este es un impacto puntual y temporal con una importancia ambiental negativa.

##### **○ Aumento de la Sedimentación**

Por las actividades que se llevarán a cabo para la construcción del nuevo puente y la rehabilitación de los otros tres, como también de los cajones y tuberías podrían aportar sedimentos debido a la erosión hídrica. Este es un impacto puntual y temporal con una importancia ambiental negativa, fácilmente mitigable con la implementación de medidas.

##### **○ Contaminación por hidrocarburos**

Durante los procesos constructivos, en el manejo de equipo pesado dentro del área para realizar las excavaciones pueden ocurrir derrames fortuitos por lo que se recomienda que se mantenga el kit de derrame, así como también se implementen las medidas de mitigación establecidas en este documento. Esta medida es puntual a una actividad y tiene una importancia ambiental negativa irrelevante.

##### **○ Contaminación por desechos líquidos**

Durante la fase de construcción y como producto de las actividades fisiológicas de los trabajadores se generarán aguas residuales cuyo manejo se hará a través de letrinas químicas ubicadas en los diferentes frentes de trabajo.

### **B. Medio Biológico.**

#### **b.1 Componente ambiental: Flora**

##### **○ Perdida de cobertura vegetal y forestal**

Para la rehabilitación de la carretera y de los puentes sobre quebrada El Roble, Río Cocobo y Río Las Guías y Remoción y Construcción de Puente Vehicular sobre la quebrada Cotava, es necesario el acondicionamiento de algunas áreas, lo cual implica la remoción de la cobertura vegetal en el lado derecho e izquierdo de la carretera. Este impacto es de importancia negativa.

### **b.2 Componente ambiental. Fauna**

- **Perturbación a la fauna terrestre.**

La presencia de trabajadores y el aumento en los niveles de ruido producto del uso de la maquinaria y camiones de carga durante los trabajos de rehabilitación de la carretera y construcción y rehabilitación de puentes perturbarán el entorno natural; lo cual ocasionará el desplazamiento de animales a otras áreas con condiciones aptas para su desarrollo. Cabe señalar, que el área del proyecto ya se encuentra intervenida por lo que la presencia de animales es baja y las especies observadas son de alto grado de tolerancia a hábitat intervenidos. Este impacto es temporal y de importancia negativa.

## **C. Medio Socioeconómico:**

### **C.1 Componente ambiental: Humano**

- **Generación de olores molestos.**

Durante la fase de construcción se generarán diversos tipos de desechos, dentro de los cuales predominan los residuos domésticos; el manejo inadecuado de este tipo de desecho puede generar olores molestos y la proliferación de vectores y alimañas. Este impacto es temporal y de importancia negativa mitigable.

- **Riesgos de accidentes laborales, peatonales, daños a terceros y a la propiedad privada.**

Durante los procesos constructivos tanto el personal de la empresa, peatones y usuarios del área se encuentran expuestos a un aumento en los riesgos de accidentes vehiculares.

- **Alteración en las actividades de la población.**

Durante los trabajos de construcción afectará en las actividades normales de la población y pudieran generar algún tipo de incomodidad tanto para los residentes, transportistas y usuarios de la vía. Sin embargo, como es una afectación temporal y que puede ser coordinada para minimizar sus efectos, se evalúa con significancia baja. Este impacto aplica sólo para la etapa de construcción

### ○ Generación de empleos

Las actividades generarán empleos directos e indirectos con mayor cantidad durante la etapa de construcción. Para la etapa de construcción se evalúa con una significancia alta, pero pasa a ser moderada durante la etapa de operación

## C.2 Componente Ambiental: Paisaje

### ○ Cambio en el paisaje

La rehabilitación de la carretera provocará cambios en el paisaje dado que le dará una mejor visualización y aspecto en el área donde serán ubicados estas estructuras. Este impacto se evalúa con significancia baja.

Aun cuando el contexto físico cercano al sitio del proyecto está intervenido entrópicamente, el área en sí está siendo modificada con las obras que se proponen con el proyecto. Lo antes dicho, sugiere que se daría cierto impacto en el entorno visual actual, al menos en la etapa de construcción, siendo prácticamente inocua en la etapa de operación, dado que ya las transformaciones del medio se culminarían, para los efectos de las obras civiles de este proyecto.

Del análisis realizado se infiere que durante la etapa de construcción se identificaron 15 impactos que pueden considerarse irrelevantes, 2 impactos que pueden considerarse moderados y 1 impacto de importancia severa. Entre estos impactos se identificó un impacto positivo, con rango 55. Del análisis realizado se infiere que durante la etapa de operación se identificaron 0 impactos que pueden considerarse irrelevantes.

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

En cuanto al Plan de Manejo Ambiental (PMA), éste contiene las acciones, políticas e inversiones necesarias para prevenir, reducir o dar respuesta a los riesgos o impactos ambientales identificados.

El Plan de Mitigación tiene como objetivo proponer acciones para la prevención, mitigación, corrección y compensación para cada uno de los impactos negativos identificados. Esto será realizado mediante el diseño y elaboración de programas conformados por acciones y medidas que lograrán alcanzar el objetivo antes mencionado.

A Continuación, se detallan las medidas de mitigación recomendadas para evitar, atenuar o compensar los impactos identificados:

 **Etapa de construcción- Rehabilitación de Carretera y Puentes sobre Quebrada El Roble, Río Cocobo y Río Las Guías.**

**D. Medio Físico.**

**a.1. Componente ambiental: Ruido**

○ **Generación de ruido**

- Siempre que se pueda, los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.
- En sitios donde haya viviendas, entre las ocho de la noche (8:00 p.m.) y las seis de la mañana (6:00 a.m.), no se podrán ejecutar trabajos que generen ruidos mayores de 60 dB.
- Establecer un programa de mantenimiento y sincronización preventiva para todos los vehículos, antes del inicio y periódicamente durante la obra.
- Realizar monitoreos de ruido ambiental durante la construcción, cada 6 meses.
- Controlar los niveles de ruido y mantenerlos dentro de los patrones establecidos.
- Evitar mantener los motores de la maquinaria y el equipo pesado que se estarán utilizando para la construcción, encendidos durante los períodos de descanso.
- Dotar de tapones de oídos a los trabajadores para minimizar los niveles de ruidos nocivos.
- Restringir las operaciones en horas nocturnas.

**a.2. Componente ambiental: Aire**

○ **Generación de partículas suspendidas**

- Se deberá humidificar el suelo desprovisto de vegetación en caso de ser necesario para evitar estas emisiones.
- Los camiones que transporten materiales deberán portar lonas protectoras.
- Se regulará la velocidad máxima dentro del área del proyecto (30 km/h).
- Evitar movimiento y tráfico innecesario de equipos y maquinarias, camiones y vehículos dentro del área de trabajo.
- Dotar a los trabajadores de mascarillas con capacidad de filtrar el polvo y lentes de seguridad, en cumplimiento de las normas de salud ocupacional y seguridad industrial, establecidas por el departamento de riesgos profesionales de la Caja del Seguro Social.
- Realizar un (1) monitoreo de calidad de aire, cada 6 meses.

○ **Emisiones de gases.**

- Establecer un programa de mantenimiento y sincronización preventiva para todos los vehículos, antes del inicio y periódicamente durante la obra.

- No se incinerarán desperdicios en el sitio.
- Mantener los motores de los equipos que se utilizarán para la construcción en buenas condiciones mecánicas.
- Apagar el motor de la maquinaria y equipo pesado cuando no esté en uso.

### **a.3 Componente ambiental: Suelo.**

#### **○ Procesos Erosivos**

- Remover solamente la vegetación que sea necesaria.
- Colocar trampas de retención o estructuras que faciliten la retención del suelo en el sitio donde se estarán rehabilitando y construyendo los puentes, al igual que en las áreas de rehabilitación de carretera donde se corra el riesgo de arrastre de suelo, así como de otros objetos sólidos hacia el cauce de los cuerpos de agua.

#### **○ Pérdida de la Calidad del Suelo**

- Se debe disponer de kit para atender posibles derrames de hidrocarburos.
- Los desechos generados serán dispuestos en bolsas plásticas y almacenadas en tanques con tapas, para evitar que los animales se acerquen al proyecto en busca de alimentos.
- Gestionar los permisos necesarios ante las autoridades locales para disponer los desechos sólidos.
- Realizar acciones efectivas tendientes a evitar el derrame de combustibles y aceites. En caso de que ocurra se deberán cubrir el área del derrame con productos con propiedades absorbentes como aserrín, arenón u otro material con propiedades similares y posteriormente realizar la recolección del suelo contaminado y depositarlo en un tanque preparado para este tipo de desecho, con bolsa plástica.
- Realizar trabajos de mantenimiento o reparación que cualquier equipo o maquinaria requiera en una escala mayor, fuera de las áreas de trabajo. El equipo o maquinaria debe ser trasladado al área adecuada para tal fin

#### **○ Contaminación por desechos sólidos.**

- El material superficial removido que no sea trasladado inmediatamente a sitio de disposición final deberá ser apilado fuera de áreas de drenaje, cajones, puentes.
- Capacitar al personal en el manejo adecuado de hidrocarburos y manejo de desechos orgánicos.
- Los materiales edáficos producto de la limpieza y desarraigue deben ubicarse en las áreas establecidas para este fin.
- Los desechos domésticos serán dispuestos en bolsas plásticas y almacenadas en tanques con tapas, para evitar que los animales se acerquen al proyecto en busca de alimentos.
- Identificar claramente los recipientes que serán utilizados para desechos sólidos y desechos líquidos de hidrocarburos
- Gestionar los permisos necesarios ante las autoridades locales para disponer los desechos sólidos

- Los desechos inorgánicos producto de la actividad de perfilado de la carretera serán reutilizados en el mismo proyecto, previa autorización del Ministerio de Obras Públicas o se enviará al centro de acopio Regional del Ministerio de Obras Públicas para ser reutilizado de la forma que esta entidad lo estime necesario en otros proyectos viales.
  - **Contaminación por desechos líquidos.**
- Se dispondrá de letrinas químicas para el manejo de las aguas residuales producto de las actividades fisiológicas de los trabajadores. Este servicio se hará a través de una empresa autorizada para este tipo de actividad. El número de letrinas química será de acuerdo con la relación 1-20 trabajadores y se hará los mantenimientos correspondientes con una frecuencia de dos veces por semana.
- Vigilar que no sean vertidas aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo.

#### **a.4 Componente ambiental: Agua**

##### **○ Alteración de la Calidad del Agua**

- Se mantendrá especial cuidado en evitar el vertido de cualquier resto de hormigón en el cauce de las fuentes hídricas y sus bordes del cauce.
- Se establecerá un programa de control permanente de mantenimiento de equipos, el cual debe garantizar la operación de los equipos de manera eficiente y sin ningún tipo de fugas, que provoquen contaminación a las aguas.
- Se aplicarán un plan de seguimiento y vigilancia tales como: inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del agua durante la etapa de construcción.
- Se mantendrán barreras de retención de sedimentos donde lo amerite.
- Desarrollar capacitaciones informativas dirigidas al personal del proyecto.
- Solo serán intervenidas las áreas estrictamente requeridas para la ejecución de la obra.
- No se almacenará material de limpiezas o de construcción cerca a los cauces de agua.

##### **○ Aumento de la Sedimentación**

- Proteger las superficies de los suelos con grama o material estabilizador y sean sembradas las áreas sujetas a la erosión tan pronto sea posible.
- Colocar barreras muertas en las áreas de construcción de los estribos del puente para evitar el arrastre del suelo hacia el cuerpo de agua.
- Vigilar que sean colocadas trampas de sedimentos en las áreas requeridas durante los trabajos de rehabilitación de la carretera, puentes y cajones. Esto con la finalidad de prevenir al aporte de sedimentos hacia los cuerpos de agua que se encuentran en el área de impacto directo del proyecto.
- Cubrir con mantas plásticas las excavaciones para la construcción de los estribos del puente sobre Quebrada La Cotava y áreas de depósito del material excavado.

- Mantener el cauce de los cuerpos de agua libre de obstáculos físicos.
  - **Contaminación por hidrocarburos**
- Realizar acciones efectivas tendientes a evitar el derrame de combustibles y aceites. En caso de que ocurra se deberán cubrir el área del derrame con productos con propiedades absorbentes como aserrín, arenón u otro material con propiedades similares y posteriormente realizar la recolección del suelo contaminado y depositarlo en un tanque preparado para este tipo de desecho, con bolsa plástica.
- Realizar trabajos de mantenimiento o reparación que cualquier equipo o maquinaria distantes al cauce de los cuerpos de agua existentes (mínimo a 250 metros).
- No depositar o lanzar en las corrientes de los cuerpos de agua, trapos o recipientes utilizados en el mantenimiento de los equipos o maquinarias.
- Mantener en el sitio recipientes para el depósito de desechos provenientes de los trabajos de mantenimiento de los equipos y maquinarias.
- Utilizar solamente maquinaria en buenas condiciones mecánicas y sin fugas de diésel o aceite hidráulico.
- No lavar ningún equipo o maquinaria dentro de los cuerpos de agua.
- En caso de derrames de derivados de hidrocarburos en cualquiera de los cuerpos de agua, se deberán recolectar los mismos con el kit respectivo. Todo el material pétreo dentro del cauce del cuerpo de agua que resulte manchado con estos restos deberá ser retirado para evitar que se esparzan aguas abajo.
- Verificar que se apliquen medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del agua, durante la construcción del proyecto.

- **Contaminación por desechos líquidos**

- Vigilar que no sean vertidas aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo, de modo que puedan escurrir por el drenaje pluvial y llegar a los cuerpos de agua existentes en el área de impacto directo del proyecto.
- Supervisar que no sean vertidas aguas negras ni arrojar residuos sólidos al drenaje pluvial.

## **E. Medio Biológico.**

### **b.1 Componente ambiental: Flora**

- **Perdida de cobertura vegetal y forestal**

- Solicitar el permiso de tala y poda de los árboles estrictamente requeridos para la ejecución de la obra. Dicho permiso debe tramitarse en el Ministerio de Ambiente antes de iniciar la actividad, cumpliendo con requerimientos establecidos para este fin.

- No permitir a los colaboradores la extracción de ninguna especie existente ya sea para la venta o uso personal.
- No realizar la quema de basura o restos de cualquier producto en el sitio.
- Asegurar que se realicen las acciones para que una vez terminada la obra, las áreas sean debidamente revegetadas.
- Realizar Plan de Arborización para todo el proyecto.

#### **b.2 Componente ambiental. Fauna**

- **Perturbación a la fauna terrestre.**

- Prohibir la caza y captura de cualquier animal que se encuentre dentro del área de influencia directa del proyecto.
- Velar que se cumplan las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente sobre la protección a la fauna silvestre.
- Asegurar que se coloquen letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería.
- Incluir en las charlas de capacitación, temas referentes a la conservación de la fauna y recursos naturales, con la finalidad de concienciar a los colaboradores.

#### **F. Medio Socioeconómico:**

##### **C.1 Componente ambiental: Humano**

- **Generación de olores molestos.**

- Mantener el área ordenada y limpia.
- Procurar que se realicen la limpieza de las letrinas portátiles dos veces por semana.
- Evitar mantener acumulación de desechos orgánicos, que puedan producir olores y atraer animales dentro de la obra. Estos residuos deberán ser trasladados al vertedero autorizado.

- **Riesgos de accidentes laborales, peatonales, daños a terceros y a la propiedad privada.**

- Los equipos y maquinarias solamente serán operados por trabajadores con experiencia y licencia para este tipo de equipos.
- Mantener en el sitio de trabajo un extintor tipo ABC, para el control de pequeños incendios, que se pudieran producir en los distintos frentes de trabajo.
- Mantener un sistema de comunicación permanente, ya sea de tipo troncal o celular.
- Mantener en los frentes de trabajo un botiquín completamente equipado, tal como se señala en 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.
- Dotar a los trabajadores de todos los implementos de seguridad exigidos por la Caja de Seguro Social, Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, a fin de garantizar la seguridad personal. (Botas, cascos, guantes, tapa oídos, mascarillas y otros).

- **Alteración en las actividades de la población.**

- Se deberá informar a los residentes del área cuándo se realicen los trabajos que puedan afectarlos y mantener registros en caso de quejas de la comunidad.
- Notificar a la comunidad los horarios de trabajo de maquinaria y equipos, así como coordinar con ellos lo referente a los horarios de uso de los desvíos. Las notificaciones se realizarán previamente mediante la distribución de volantes en las áreas pobladas y/o mediante comunicados en medios de comunicación.

○ **Generación de empleos**

- Se Generarán empleos y se brindará la oportunidad a los habitantes de la comunidad para adquirir trabajos en la rehabilitación de la carretera

**C.2 Componente Ambiental: Paisaje**

○ **Cambio en el paisaje**

- Permitir la regeneración natural y en el caso en que sea necesario realizar tareas de revegetalización o arborización con especies nativas.
- Remover todos los materiales e instalaciones temporales una vez finalizada la etapa de construcción.

 **Etapa de Remoción y construcción de Puente sobre Quebrada La Cotava y Drenajes y Cajones Pluviales.**

**G. Medio Físico.**

**a.1. Componente ambiental: Ruido**

○ **Generación de ruido**

- Mantener en buen estado mecánico la maquinaria, equipo y herramientas que serán utilizadas en la construcción de los accesos provisionales y la excavación para la construcción de los estribos del puente.
- Dotar de tapones de oídos a los trabajadores para minimizar los niveles de ruidos nocivos.
- Evitar mantener los motores de la maquinaria y el equipo pesado encendidos durante los períodos de descanso.
- Controlar los niveles de ruido y mantenerlos dentro de los patrones establecidos.
- Restringir las operaciones en horas nocturnas.
- Los horarios de trabajo se deberán ajustar a los períodos de descanso de los residentes más cercanos del área, de preferencia entre las 6:00 a.m. y las 5:00 p.m.
- Realizar este control diariamente.

**a.2. Componente ambiental: Aire**

○ **Generación de partículas suspendidas**

- Circular los equipos, camiones y otros vehículos dentro del sitio de trabajo donde se estará adecuando el terreno para la construcción de los estribos, excavación, colocación de base, escarificación y cajones y drenajes pluviales en velocidades moderadas o bajas, por ser áreas de suelos desnudos.
- Mantener la humedad dentro de sitio en donde se estará adecuando el terreno para la construcción de los estribos, excavación, colocación de base, escarificación y los cajones y drenajes pluviales y otros sitios más propensos a la acumulación de tierra y polvo, especialmente durante el verano y en periodos del invierno en que no llueva por más de tres días. Para esta actividad se deberá utilizar camiones tipo cisterna con mangueras u otro similar, esta actividad se deberá realizar especialmente sobre las áreas en donde se circule sobre suelos desnudos.
- Velar que se ubiquen lugares adecuados para el almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción
- Se utilizarán lonas sobre los camiones de carga de tierra y material pétreo para evitar la propagación de polvo por causa del viento.
- Evitar movimiento y tráfico innecesario de equipos y maquinarias, camiones y vehículos dentro del área de trabajo.
- Vigilar que no se incineren desperdicios en el sitio.
- Dotar a los trabajadores de mascarillas con capacidad de filtrar el polvo y lentes de seguridad, en cumplimiento de las normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
- El cumplimiento de estas medidas es diario.

○ **Emisiones de gases.**

- Mantener los motores de los equipos que se utilizarán para la construcción de los cajones y drenajes pluviales, excavación de estribos, colocación de vigas y vaciados de concreto, calibrados y en buenas condiciones mecánicas.
- Colocar filtros eficientes recomendados por los fabricantes, en los escapes de la maquinaria y equipo que se utilizarán para la construcción de los cajones y drenajes, excavación de estribos, colocación de vigas y vaciados de concreto.
- Apagar el motor de la maquinaria y equipo pesado cuando no esté en uso.
- Aplicar el plan de mantenimiento dentro del periodo establecido para cada equipo.
- Mantener en buen estado el equipo utilizado para trabajos menores (compresores, compactadores).
- Establecer controles de calidad del combustible que será utilizado por la maquinaria que estará trabajando en la construcción de los estribos, cajones y drenajes pluviales para evitar una combustión imperfecta que incremente las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

- Realizar un (1) monitoreo de calidad de aire, cada 6 meses.
- El cumplimiento de estas medidas es diario.

### **a.3 Componente ambiental: Suelo.**

#### **○ Procesos Erosivos**

- Remover solamente la vegetación necesaria para la construcción del puente.
- Colocar trampas de retención o estructuras que faciliten la retención del suelo en el sitio donde se estará construyendo el puente, al igual que en las áreas de rehabilitación de carretera donde se corra el riesgo de arrastre de suelo, así como de otros objetos sólidos hacia el cauce de los cuerpos de agua.
- En caso de que se observe en el sitio en donde se estarán construyendo los estribos del puente la aparición de surcos, en donde el arrastre de material del suelo presente mayores magnitudes, el contratista deberá colocar un tipo de cobertura (sacos de arena, pacas, construcción de barreras, etc.), que funja como barreras temporales evitando o disminuyendo la erosión de los suelos desnudos.

#### **○ Contaminación por Hidrocarburo**

- Se debe disponer de kit para atender posibles derrames de hidrocarburos.
- Realizar acciones efectivas tendientes a evitar el derrame de combustibles y aceites sobre los accesos provisionales. En caso de que ocurra se deberán cubrir el área del derrame con productos con propiedades absorbentes como aserrín, arenón u otro material con propiedades similares y posteriormente realizar la recolección del suelo contaminado y depositarlo en un tanque preparado para este tipo de desecho, con bolsa plástica.
- Realizar trabajos de mantenimiento o reparación que cualquier equipo o maquinaria requiera en una escala mayor, fuera de las áreas de trabajo
- Toda la maquinaria que se dispondrá para trabajar en esta área deberá utilizar conexiones de seguridad en todas las tuberías.
- El cumplimiento de las medidas es diario.

#### **○ Contaminación por desechos sólidos.**

- Colocar tanques de 55 gls. con tapa en cada área de trabajo, en cantidades suficientes y en lugares accesibles para los colaboradores, los cuales deberán ser retirados inmediatamente termine la jornada de trabajo, el desecho o material sobrante que no va a ser utilizado, deberá ser trasladado al sitio de acopio en el área administrativa, para luego ser trasladado al vertedero municipal o botadero autorizado, por lo menos dos veces por semana.
- Identificar claramente los recipientes que serán utilizados para desechos sólidos y desechos provenientes de hidrocarburos
- Colocar letrinas de tratamiento químico, en cantidades suficientes y en sitios accesibles a todos los obreros. Estas unidades deberán recibir mantenimiento

dos veces por semana y la ubicación de las mismas tiene que ser lejos del cuerpo de agua y los drenajes y cajones pluviales.

- El cumplimiento de las medidas es semanal.

#### **a.4 Componente ambiental: Agua**

##### **○ Alteración de la Calidad del Agua**

- Tramitar el permiso de obra en cauce para los trabajos de remoción y construcción de puente sobre Quebrada La Cotava, y cajones (donde aplique).
- Se mantendrá especial cuidado en evitar el vertido de cualquier resto de hormigón en el cauce de las fuentes hídricas y en los bordes del cauce.
- Se establecerá un programa de control permanente de mantenimiento de equipos, el cual debe garantizar la operación de los equipos de manera eficiente y sin ningún tipo de fugas, que provoquen contaminación a las aguas.
- Se aplicarán un plan de seguimiento y vigilancia tales como: inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del agua durante la etapa de construcción.
- Se mantendrán barreras de retención de sedimentos donde lo amerite.
- Desarrollar capacitaciones informativas dirigidas al personal del proyecto.
- Solo serán intervenidas las áreas estrictamente requeridas para la ejecución de la obra.
- No se almacenará material de limpiezas o de construcción cerca a los cauces de agua.

##### **○ Aumento de la Sedimentación**

- Programar las actividades de adecuación de terreno para las excavaciones para la construcción de los estribos del puente, en la medida de lo posible, durante los períodos de menos lluvia
- Proteger las superficies de los suelos con grama o material estabilizador y sean sembradas las áreas sujetas a la erosión tan pronto sea posible.
- Colocar barreras muertas en las áreas de construcción de los estribos del puente para evitar el arrastre del suelo hacia el cuerpo de agua.
- Vigilar que sean colocadas trampas de sedimentos en las áreas requeridas durante los trabajos de construcción del puente sobre la quebrada Cotava y cajones. Esto con la finalidad de prevenir al aporte de sedimentos hacia los cuerpos de agua que se encuentran en el área de impacto directo del proyecto.
- Cubrir con mantas plásticas las excavaciones para la construcción del estribo del puente sobre Quebrada La Cotava y áreas de depósito del material excavado.
- Mantener el cauce de los cuerpos de agua libre de obstáculos físicos.

##### **○ Contaminación por hidrocarburos**

- Realizar acciones efectivas tendientes a evitar el derrame de combustibles y aceites. En caso de que ocurra se deberán cubrir el área del derrame con productos con propiedades absorbentes como aserrín, arenón u otro material con propiedades similares y posteriormente realizar la recolección del suelo contaminado y depositarlo en un tanque preparado para este tipo de desecho, con bolsa plástica.
- Realizar trabajos de mantenimiento o reparación que cualquier equipo o maquinaria distantes al cauce de los cuerpos de agua existentes (mínimo a 250 metros).
- No depositar o lanzar en las corrientes de los cuerpos de agua, trapos o recipientes utilizados en el mantenimiento de los equipos o maquinarias.
- Mantener en el sitio recipientes para el depósito de desechos provenientes de los trabajos de mantenimiento de los equipos y maquinarias.
- Utilizar solamente maquinaria en buenas condiciones mecánicas y sin fugas de diésel o aceite hidráulico.
- No lavar ningún equipo o maquinaria dentro de los cuerpos de agua.
- En caso de derrames de derivados de hidrocarburos en cualquiera de los cuerpos de agua, se deberán crear pequeños embalses en donde las aguas mansas permitan la recolección de material derramado mediante bombas para depositarlas en tanques de 55 gls. Todo el material pétreo dentro del cauce del cuerpo de agua que resulte manchado con estos restos deberá ser retirado para evitar que se esparzan aguas abajo.
- El cumplimiento de las medidas es diario.

○ **Contaminación por desechos líquidos**

- Vigilar que no sean vertidas aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo, de modo que puedan escurrir por el drenaje pluvial y llegar a los cuerpos de agua existentes en el área de impacto directo del proyecto.
- Supervisar que no sean vertidas aguas negras ni arrojar residuos sólidos al drenaje pluvial.

## **H. Medio Biológico.**

### **b.1 Componente ambiental: Flora**

○ **Perdida de cobertura vegetal y forestal**

- Solicitar el permiso de tala y poda de los árboles que se ubiquen dentro de la alineación del puente sobre la quebrada La Cotava. Dicho permiso debe tramitarse en el Ministerio de Ambiente antes de iniciar la actividad, cumpliendo con requerimientos establecidos para este fin.
- No permitir a los colaboradores la extracción de ninguna especie existente ya sea para la venta o uso personal.

- No realizar la quema de basura o restos de cualquier producto en el sitio.
- Asegurar que se realicen las acciones para que una vez terminada la obra, las áreas sean debidamente revegetadas.
- Incluir de Plan de Arborización para todo el proyecto.
- Asegurar que se realicen las acciones para que una vez terminado de construir el puente y se abandonen los accesos a los vados, las áreas sean debidamente revegetadas.
- El cumplimiento de las medidas es diario.

### **b.2 Componente ambiental. Fauna**

#### **○ Perturbación a la fauna terrestre.**

- Prohibir la caza y captura de cualquier animal que se encuentre dentro del área de construcción del puente y en los drenajes y cajones.
- Velar que se cumplan las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente sobre la protección a la fauna silvestre.
- Asegurar que se coloquen letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería.
- Incluir en las charlas de capacitación, temas referentes a la conservación de la fauna y recursos naturales, con la finalidad de concienciar a los colaboradores.
- El cumplimiento de las medidas es diario.

### **I. Medio Socioeconómico:**

#### **C.1 Componente ambiental: Humano**

#### **○ Generación de olores molestos.**

- Mantener el área ordenada y limpia.
- Procurar que se realicen la limpieza de las letrinas portátiles dos veces por semana.
- Evitar mantener acumulación de desechos orgánicos, que puedan producir olores y atraer animales dentro de la obra. Estos residuos deberán ser trasladados al vertedero autorizado.
- La aplicación de estas medidas es diaria.

#### **○ Riesgos de accidentes laborales, peatonales, daños a terceros y a la propiedad privada.**

- Los equipos y maquinarias solamente serán operados por trabajadores con experiencia y licencia para este tipo de equipos.
- Mantener en el sitio de trabajo un extintor tipo ABC, para el control de pequeños incendios, que se pudieran producir en los distintos frentes de trabajo.
- Mantener un sistema de comunicación permanente, ya sea de tipo troncal o celular.

- Mantener en los frentes de trabajo un botiquín completamente equipado, tal como se señala en 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.
- Dotar a los trabajadores de todos los implementos de seguridad exigidos por la Caja de Seguro Social, Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, a fin de garantizar la seguridad personal. (Botas, cascós, guantes, tapa oídos, mascarillas y otros).
  - **Alteración en las actividades de la población.**
- Se deberá informar a los residentes del área cuándo se realicen los trabajos que puedan afectarlos y mantener registros en caso de quejas de la comunidad.
- Notificar a la comunidad los horarios de trabajo de maquinaria y equipos, así como coordinar con ellos lo referente a los horarios de uso de los desvíos. Las notificaciones se realizarán previamente mediante la distribución de volantes en las áreas pobladas y/o mediante comunicados en medios de comunicación.

### **C.2 Componente Ambiental: Paisaje**

- **Cambio en el paisaje**

- Permitir la regeneración natural y en el caso en que sea necesario realizar tareas de revegetalización o arborización con especies nativas.
- Remover todos los materiales e instalaciones temporales una vez finalizada la etapa de construcción.

## **Etapa de construcción- Botaderos.**

### **J. Medio Físico.**

#### **a.1. Componente ambiental: Ruido**

- **Generación de ruido**

- Controlar los niveles de ruido y mantenerlos dentro de los patrones establecidos.
- Los horarios de trabajo se deberán ajustar a los períodos de descanso de los residentes más cercanos del área, de preferencia entre las 6:00 a.m. y las 5:00 p.m.
- Realizar este control diariamente

#### **a.2. Componente ambiental: Aire**

- **Generación de partículas suspendidas**

- Se utilizarán lonas sobre los camiones de carga de desechos para evitar la propagación de polvo por causa del viento.
- Vigilar que no se incineren desperdicios en el sitio.
- Dotar a los trabajadores de mascarillas con capacidad de filtrar el polvo y lentes de seguridad, en cumplimiento de las normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
- El cumplimiento de estas medidas es diario.

○ **Emisiones de gases.**

- Mantener los motores de los equipos y maquinarias en buenas condiciones mecánicas.  
Aplicar el plan de mantenimiento dentro del periodo establecido para cada equipo.
- Apagar el motor de la maquinaria y equipo pesado cuando no esté en uso.
- El cumplimiento de estas medidas es diario.

**a.3 Componente ambiental: Suelo.**

○ **Procesos Erosivos**

- Evitar eliminar la vegetación que cubre el suelo perimetral al sitio utilizado como botadero, tratando de ceñirse en lo posible al área necesaria.
- Colocar trampas de retención o estructuras que faciliten la retención del suelo y eviten su arrastre, así como de otros objetos sólidos y biomasa hacia cunetas de tierra existente.
- Realizar Plan de Control de erosión.
- Realizar la revegetación de las áreas.
- Nivelar el terreno una vez se hayan terminado de realizar los depósitos en el botadero.

○ **Contaminación por desechos sólidos.**

- Colocar letrinas de tratamiento químico, en cantidades suficientes y en sitios accesibles a todos los obreros. Estas unidades deberán recibir mantenimiento dos veces por semana y la ubicación de estas tiene que ser lejos del cuerpo de agua y los drenajes y cajones pluviales.
- No se colocarán los desechos sólidos orgánicos en los botaderos.
- Los desechos sólidos que se dispondrán en los botaderos corresponden a material Inerte resultante de la construcción (caliche, material asfáltico, etc.) y material vegetal de la tala o poda.
- El cumplimiento de las medidas es semanal.

○ **Contaminación por hidrocarburos**

- Evitar el almacenamiento de desechos de hidrocarburos en el área de botaderos, los mismos deberán ser manejados por una empresa autorizada para este fin.
- Mantener kit de derrame de hidrocarburo en caso fortuito de ocurrencia.
- El cumplimiento de las medidas es diario.

**K. Medio Biológico.**

**b.1 Componente ambiental: Flora**

○ **Perdida de cobertura vegetal y forestal**

- Solicitar el permiso de tala y poda de los árboles. Dicho permiso debe tramitarse en el Ministerio de Ambiente antes de iniciar la actividad, cumpliendo con requerimientos establecidos para este fin.
- No permitir a los colaboradores la extracción de ninguna especie existente ya sea para la venta o uso personal.
- No realizar la quema de basura o restos de cualquier producto en el sitio.

- Asegurar que se realicen las acciones para que una vez terminada la obra, las áreas sean debidamente revegetadas.
- El cumplimiento de las medidas es diario.

### **b.2 Componente ambiental. Fauna**

- **Perturbación a la fauna terrestre.**

- Prohibir la caza y captura de cualquier animal que se encuentre dentro del área donde estará el botadero
- Velar que se cumplan las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente sobre la protección a la fauna silvestre.
- Asegurar que se coloquen letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería.
- Incluir en las charlas de capacitación, temas referentes a la conservación de la fauna y recursos naturales, con la finalidad de concienciar a los colaboradores.
- Evitar que el área este llena de vectores que pueden afectar la salud de los trabajadores (realizar fumigaciones).
- El cumplimiento de las medidas es diario.

## **L. Medio Socioeconómico:**

### **C.1 Componente ambiental: Humano**

- **Riesgos de accidentes laborales, peatonales, daños a terceros y a la propiedad privada.**

- Los equipos y maquinarias solamente serán operados por trabajadores con experiencia y licencia para este tipo de equipos.
- Mantener en el sitio de trabajo un extintor tipo ABC, para el control de pequeños incendios, que se pudieran producir en los distintos frentes de trabajo.
- Mantener un sistema de comunicación permanente, ya sea de tipo troncal o celular.
- Mantener en los frentes de trabajo un botiquín completamente equipado, tal como se señala en 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.
- Dotar a los trabajadores de todos los implementos de seguridad exigidos por la Caja de Seguro Social, Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, a fin de garantizar la seguridad personal. (Botas, cascós, guantes, tapa oídos, mascarillas y otros).

- **Alteración en las actividades de la población.**

- Se deberá informar a los residentes del área cuándo se realicen los trabajos que puedan afectarlos y mantener registros en caso de quejas de la comunidad.

- **Generación de empleos**

- Se Generarán empleos y se brindará la oportunidad a los habitantes de la comunidad para adquirir trabajos en la rehabilitación de la carretera

### **C.2 Componente Ambiental: Paisaje**

- **Cambio en el paisaje**

- Construir accesos o caminos que permitan el paso seguro de vehículos de transporte de material hacia los botaderos.
- Permitir la regeneración natural y en el caso en que sea necesario realizar tareas de revegetalización o arborización con especies nativas.
- El entorno ambiental y el paisaje de la zona no deben ser alterados por los depósitos de materiales excedentes de obra.

## Etapa de Operación

Durante la fase de operación del proyecto los impactos que se estarán generando serán producidos por los usuarios de la carretera, los cuales no tendrán el potencial para alterar las condiciones existentes en el entorno.

Durante la fase de operación el Contratista brindará el mantenimiento rutinario de la carretera por un periodo de 24 meses, luego el mantenimiento pasará a cargo del Ministerio de Obras Públicas por medio de su administración regional. Durante este periodo los impactos se producirán por la ejecución de los trabajos de mantenimiento y por los usuarios de las calles.

Durante la ejecución de esta fase del proyecto el contratista deberá aplicar todas las medidas de mitigación que sean necesarias para proteger el entorno natural, igualmente deberá implementar todas las medidas de seguridad necesarias para garantizar a los colaboradores un trabajo seguro y a los usuarios de la carretera, seguridad vial durante la ejecución de los trabajos de mantenimiento.

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

El Plan de participación ciudadana se desarrolló de forma creativa tomando en cuenta tres aspectos fundamentales: coordinación, control y representatividad. La coordinación se desarrolló a través de los consultores, donde la entidad Promotora a menudo gestionó con ella objetivos y misiones para representar diferentes acciones sobre el medio ciudadano.

Para el desarrollo del plan, el equipo consultor se apoyó en la utilización de las siguientes herramientas:

- Visita domiciliaria a los locales vecinos y residentes del área de proyecto ofreciéndoles una descripción de las características principales del proyecto. También se realizó visita a las autoridades locales.

- Aplicación de encuesta
- Entrevista a autoridades.
- Volantes

### 2.8. Las fuentes de información utilizadas (bibliografía).

- ⊕ Holdridge, L. R. 1979. Ecología Basada en Zonas de Vida.
- ⊕ Joseph Tosi, Inventariación y Demostraciones Forestales en Panamá.
- ⊕ Miller, Taylor. Ecología y Medio Ambiente. Editorial Iberoamericano. México D.F. 1994.
- ⊕ Méndez, E. 1987. Elementos de la Fauna Panameña. Imprenta Universitaria. Panamá.
- ⊕ Ridgely, Robert S.; Gwynne, Jr. John. Guías de Aves de Panamá. ANCON. 1993.
- ⊕ Resultados Finales Básicos de Provincia de Coclé y Veraguas - Contraloría General de la República.
- ⊕ Resultados Finales Básicos de Jaguito, Llano Sánchez y Llano Santo del corregimiento Pueblos Unidos, distrito de Aguadulce, provincia de Coclé y Las Guías abajo y las Guías Arriba, El Balso del corregimiento de Las Guías; Las Tetas y entrada de Calobre, corregimiento Calobre Cabecera, provincia de Veraguas., Contraloría General de la República.
- ⊕ Antropología General McGraw Hill. 2004.
- ⊕ Estudio de Impacto Ambiental McGraw Hill Manual. 2015, cuarta edición.
- ⊕ Estudios de Impacto Ambiental Person Editores 2013.
- ⊕ Ley 41 General de Ambiente
- ⊕ Decreto Ejecutivo N° 123 de agosto de 2009.
- ⊕ Decreto Ejecutivo N° 155 de agosto de 2011.
- ⊕ Relación entre los seres vivos y su ambiente. Geneviere Francois Lacounture.
- ⊕ El Manejo Ambiental de Residuos. Editora Acecar. 2003
- ⊕ Panamá y su medio ambiente. Raquel C. de Chang. 2001
- ⊕ Leyes ambientales de la República de Panamá.
- ⊕ Normas COPANIT.

- Especificaciones Ambientales MOP. Agosto de 2002.
- Pliego de Cargos MOP. Estudios Diseño y Construcción del Intercambiador Vial.
- Mapa Geológico de Panamá. Dirección de Recursos Minerales. MICI. Panamá.

### 3. Introducción

El Ministerio de Obras Públicas como entidad gubernamental encargada de la construcción y mantenimiento de la red vial del país, ha iniciado un plan de recuperación a nivel nacional de la red vial, con la intención de dotar al país de vías seguras e infraestructuras de comunicación vial, que permitan el desarrollo económico, social y turístico, de la mayor cantidad de sitios poblados existentes, lo cual incluye la ciudad capital, ciudades principales o capitales de provincias, comarcas y sitios poblados más apartados de las vías principales de comunicación.

Estos caminos de accesos, puentes y otras infraestructuras viales en la actualidad presentan un avanzado estado de deterioro, en su superficie de rodadura y estructuras, sobre todo por la falta de mantenimiento oportuno, con ello el estado cumple con su compromiso de proveer una red de comunicación terrestre y segura civilmente para todo el país.

Es por esto que El Ministerio de Obras Públicas (MOP), ente rector del transporte de carreteras a nivel nacional, ha considerado dentro de sus proyectos prioritarios, el mejoramiento y la rehabilitación de calles y carreteras, especialmente los que permitan el mayor aprovechamiento colectivo, así como el beneficio al desarrollo y bienestar de las provincias y por ende del país.

Considerando lo antes expuesto, el Ministerio de Obras Públicas ha seleccionado la empresa contratista, **INGENIERÍA ESTRELLA, S.A.**, para realizar el proyecto denominado **“Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas”**, mediante el contrato **AL-1-26-19, la cual** ha iniciado la fase de planificación, con las actividades de estudios

preliminares para el desarrollo del proyecto, que incluye la elaboración y presentación del estudio de Impacto Ambiental que nos ocupa.

Con la ejecución de este proyecto, el Ministerio de Obras Públicas pretende rehabilitar La carretera CPA-El Jagüito-Calobre, con condiciones técnicas adecuadas, para garantizar un tráfico vehicular seguro sobre esta vía.

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

El alcance del Estudio de Impacto Ambiental se suscribe a los Términos de Referencia establecidos por el Ministerio de Ambiente en el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 en el Capítulo III, Artículo 27.

El presente Estudio de Impacto Ambiental comprende la descripción del proyecto y el entorno donde se desarrollará el mismo, se describen las acciones a realizar, lo que permitirá identificar los potenciales impactos ambientales que se generarán, luego, se diseñarán y propondrán las correspondientes medidas de mitigación, las cuales, en este caso son conocidas y de fácil aplicación.

El proyecto se realizará con la finalidad de cumplir por parte del Estado Panameño, con las leyes y normativas en cuanto al desarrollo de proyectos que beneficien y promuevan el bienestar de la comunidad panameña, la comunicación vial y el acceso a todos los servicios públicos básicos; para este caso propuesto sobre un área designada, ya impactada por el desarrollo de actividades humanas, desde hace muchos años.

#### **Objetivo General:**

- Determinar el impacto ambiental que resultará de la ejecución del proyecto.

#### **Objetivos Específicos:**

- Describir las características de la planificación, construcción, operación y abandono del proyecto.
- Describir su área de influencia.
- Determinar las normas técnicas y ambientales que rigen la materia, las cuales están contenidas en la legislación nacional vigente.

- Presentar los impactos ambientales que resultarían de la ejecución del proyecto y proponer medidas para mitigar, corregir, compensar o controlar sus efectos.

#### **Metodología:**

- Se revisó la documentación técnica referente al proceso de evaluación de impacto ambiental, principalmente el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, que reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y los Decretos Ejecutivos 155 y 975, los cuales, modifican el Decreto Ejecutivo No. 123.
- La revisión de Términos de referencia de la obra a desarrollar, el cual, también se utilizó para describir y elaborar el Estudio de Impacto Ambiental.
- Una vez definida el área del proyecto se procedió a realizar las respectivas evaluaciones biológicas, físicas y socioculturales en el área de impacto directo e indirecto del proyecto.
- Se realizó un inventario forestal pie a pie, donde se identificaron las especies forestales existentes, se midió a cada árbol su DAP y su altura comercial, total y clase de fuste, ver metodología utilizada en la **Sección 7.1 de este documento**.
- Para obtener la información socioeconómica de las comunidades con influencia directa en el proyecto se consultó los Resultados Finales del Censo de Población del 2010, publicado por la Contraloría General de la República, además para conocer la percepción de la comunidad referente a la ejecución del proyecto, se aplicaron encuestas al azar, ver metodología en la **Sección 8.3 de este documento**.
- Elaboración de una matriz de identificación de impactos, a fin de identificar y evaluar posibles impactos negativos y positivos que se generarán con el desarrollo de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas (planificación, construcción y operación). Igualmente, se determinó la magnitud y significancia de los impactos, reafirmando la categorización del estudio realizada en conjunto por los consultores y promotores (basados en los criterios de protección

ambiental) y se identificaron las medidas de mitigación, compensación, preservación y prevención específicas, a fin de garantizar la viabilidad ambiental del proyecto.

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

Tomando en considerando el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 (Reglamento del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental), Titulo III (De Los Estudios De Impacto Ambiental), Capítulo I (De los Criterios de Protección Ambiental para Determinar la Categoría del Estudio de Impacto Ambiental), Articulo No.23, se analizó con los promotores, el proyecto aplicando los Criterios pre establecidos, a fin de determinar la Categoría del Estudio a realizar.

**Tabla N°2. Criterios para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.**

Criterios	Afectado	
	Si	No
<b>CRITERIO 1.</b> Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general.		
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materiales inflamables, tóxicos, corrosivos y radioactivos a ser utilizados en las diferentes etapas de la acción propuesta.		✓
b. La generación de efluentes, líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.	✓	
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.	✓	
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyen un peligro sanitario a la población.		✓
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	✓	

f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios		✓
<b>CRITERIO 2.</b> 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 diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial.		
a. La alteración del estado de conservación de suelos	✓	
b. La alteración de suelos frágiles		✓
c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	✓	
d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.		✓
e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avances de dunas o acidificación.		✓
f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.		✓
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.		✓
h. La alteración del estado de la conservación de especies de flora y fauna.		✓
i. La introducción de especies flora y fauna exótica que no existen previamente en el territorio involucrado.		✓
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.		✓
k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.		✓
l. La inducción a la tala de bosques nativos.		✓
m. El reemplazo de especies endémicas.		✓
n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.		✓
o. La promoción de explotación de la belleza escénica declarada.		✓
p. La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.		✓
q. Los efectos sobre la diversidad biológica.		✓
r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.		✓
s. La modificación de los usos actuales del agua.		✓

t. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.		✓
u. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.		✓
v. La alteración de la calidad 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.

a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.		✓
b. La generación de nuevas áreas protegidas.		✓
c. La modificación de antiguas áreas protegidas.		✓
e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.		✓
f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.		✓
g. La modificación en la composición del paisaje.		✓
h. El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas.		✓

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

a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.		✓
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.		✓
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo comunidad humana local.		✓
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.		✓
e. La generación de procesos de rupturas de redes o alianzas sociales.		✓
f. Los cambios en la estructura demográfica local.		✓
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.		✓
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.		✓

**CRITERIO 5.** Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos.

a. La afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.		✓
b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.		✓
c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.		✓

**Fuente:** Equipo de consultores, 2019.

De la aplicación de estos, se llegó a la conclusión que el proyecto que se propone construir por el Ministerio de Obras Públicas está incluido en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, y de su análisis se determinó que su ejecución no generará impactos ambientales negativos de significación cuantitativa o cualitativa, ni se generarán impactos acumulativos y sinérgicos que ameriten un análisis más profundo.

Del análisis de los criterios de protección ambiental, se determinó que el Criterio Uno se verá afectado temporal y parcial en algunos puntos (a,c, e) y el criterio dos (a, c) con la ejecución del proyecto y no se prevén afectaciones sobre los otros criterios de protección ambiental, por consiguiente, el análisis ambiental aplicable es un EsIA Categoría II, que requiere de la aplicación de medidas de mitigación conocidas y de fácil aplicación conforme la normativa ambiental vigente.

El presente estudio de impacto ambiental (categoría II), contiene la información referente a la descripción del proyecto en sus diferentes etapas, descripción de la línea base, identificación y caracterización de los impactos, plan de manejo ambiental, opinión comunitaria del proyecto y las conclusiones y las recomendaciones, formuladas por equipo consultor y aprobadas por el promotor.

## 4. Información General

### 4.1. Información sobre el promotor (persona Natural o Jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representante legal de la empresa y certificado de registro de propiedad, contrato, otros.

El promotor del proyecto es el Estado, el cual, a través del Ministerio de Obras Públicas como entidad encargada de la red vial del país, solicitó la ejecución de los trabajos

requeridos para la rehabilitación de la carretera y de los puentes sobre Quebrada El Roble, Río Cocobo, Río Las Guías y construcción del puente sobre Quebrada La Cotava señalados en el referido proyecto.

El Ministerio de Obras Públicas tiene como funciones dentro del engranaje gubernamental, la responsabilidad de desarrollar y aplicar la política de construcción y mantenimiento de obras públicas y la de ejecutar e implementar políticas de construcción y mantenimiento de las carreteras y las vías urbanas del país, además de reparar y construir puentes. Entre otras funciones específicas están la de administrar, coordinar y supervisar las elaboraciones de políticas, planes, programas y presupuestos encaminados a la construcción y mantenimiento de obras públicas, desarrollar, dirigir y supervisar los programas cartográficos del país y establecer, coordinar y ejecutar el sistema de contribución de mejoras por valorización del Estado.

El Ministerio de Obras Públicas fue creado bajo la **Ley 35 del 30 de junio de 1978**, la cual le permite la reorganización que actualmente ostenta. Esta institución es dirigida actualmente por las siguientes personas:

- Promotor: **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
- Ministro: Rafael Sabonge
- Viceministra: Librada de Frías
- Secretario General: Ibrain Valderrma
- Representante Legal: Rafael Sabonge
- Dirección: Panamá, Paseo Andrews, Albrook Edificios 810 – 811
- Teléfono (central telefónica): 507-9400
- Recepción: 507-9481
- Fax: 507-9561

*Ver Anexo 1. Documentos legales.*

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

La Institución se encuentra Paz y Salvo con el Ministerio de Ambiente, como lo indica el documento emitido por el Departamento de Finanzas. El recibo de pago de evaluación y Paz y Salvo del presente estudio se presenta en *Anexo 1. Documentos legales*

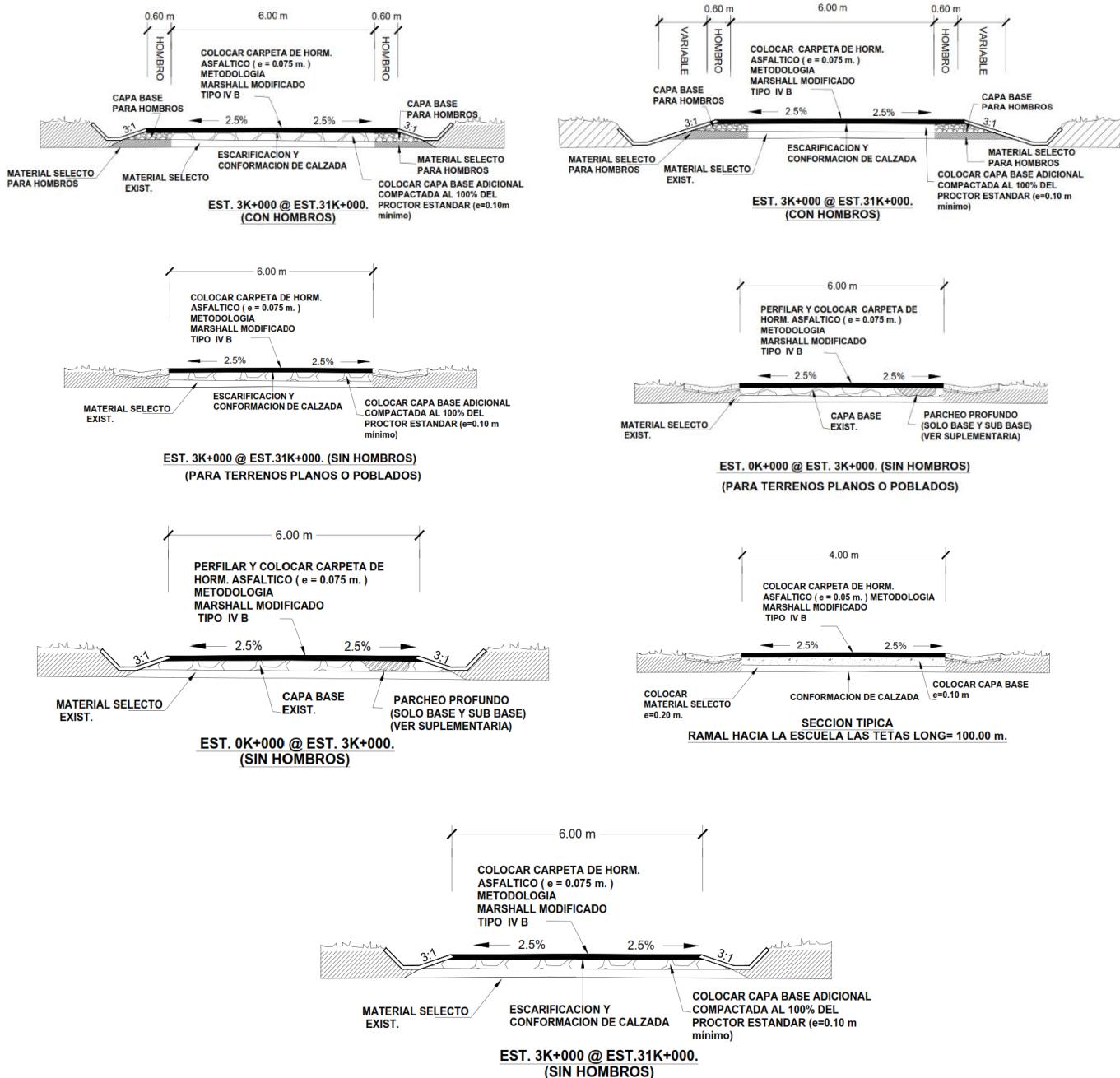
## **5. Descripción del proyecto, obra o actividad.**

El proyecto consta de una longitud aproximada de 31 kilómetros. Los trabajos de rehabilitación inician en la intersección con la carretera Panamericana, a la altura de El Roble de Aguadulce, pasando por la comunidad de El Jagüito dentro del corregimiento de El Roble, atravesando el corregimiento de Las Guías para culminar en el corregimiento cabecera de Calobre, provincia de Veraguas. El proyecto abarca la construcción de un nuevo puente vehicular sobre Quebrada La Cotava y la rehabilitación de los puentes vehiculares sobre Quebrada El Roble, el río Cocobó y Las Guías.

Dentro de los trabajos a realizar se contemplan actividades como: Casetas tipo D, desmonte, remoción de puente vehicular metálico tipo “Pony” sobre Quebrada La Cotava, remoción de tuberías, remoción de cunetas existentes, remoción de acera existente, demolición y remoción de caseta de bus, colocación de tuberías de hormigón reforzado tipo III para los cruces transversales de la carretera, tuberías para las entradas a viviendas, fincas, comercios, escuelas, iglesias, etc., material para lecho, excavación no clasificada (corte/relleno), limpieza y conformación de cauce, cunetas pavimentadas tipo trapezoidales (base mínima de 0.30m), cunetas llaneras reforzadas, limpieza de cunetas pavimentadas, hormigón reforzado para cabezales, barandales de acero estructural galvanizado, acero de refuerzo para cabezales, zampeado con mortero, capa base, riego de imprimación, hormigón asfáltico caliente metodología Marshall modificado Tipo IV-B, barreras de viguetas de láminas corrugadas de acero, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), señales horizontales (franjas reflectantes continuas blancas, segmentadas amarillas, blancas para cruce de peatones, franja reflectante de ALTO blanca), marcadores reflectivos tipo botones, postes de kilometraje, escarificación de doble tratamiento superficial y conformación de calzada, conformación de zanjas de drenajes (floreo), cajones pluviales, rehabilitación y mantenimiento de puentes vehiculares (sobre Quebrada El Roble, Río Cocobó y Río Las Guías), limpieza de tubos y alcantarilla de cajón, parcheo profundo con mezcla asfáltica caliente, perfilado de carpeta asfáltica, construcción de aceras, Diseño, remoción y construcción de puente vehicular sobre Quebrada La Cotava, Construcción

de caseta para buses tipo rural, resaltos, más las obras de mitigación ambiental, así como el cumplimiento de los aspectos ambientales de este proyecto.

**Figura N°1. Secciones Típicas de la carretera.**



**Fuente:** Promotor y Contratista del Proyecto

**Figura N°2. Actividades a realizar por Tramo**

TRAMO >>	PRIMERO			
	T1 00+000 - 05+507 5,507 m	T2 05+507 - 08+220 2,713 m	T3 08+220 - 09+244 1,024 m	T4 09+244 - 11+225 1,981 m
Corte (M3)	11,095.03	2,562.87	1,602.96	2,299.21
Relleno (M3)	356.53	1,556.44	1,874.08	235.20
Alcantarillas Tubo (UD)	6	1	0	0
Cunetas	1,835.00	1,515.00	522.00	583.00
Sub Base (M3)	1,418.95	1,531.56	574.34	1,114.89
Base (M3)	3,205.33	3,459.73	1,297.40	2,518.48
Asfalto (M3)	2,010.47	994.27	372.85	723.77
Asfalto (Ton)	4,885.43	2,416.07	906.03	1,758.76

TRAMO >>	SEGUNDO					
	T5 11+225 - 11+651 426 m	T6 11+651- 15+883 4,032 m	T7 15+883 - 17+898 2,215 m	T8 17+898 - 18+178 280 m	T9 18+178 - 19+084 906 m	T10 19+084 - 20+497 1,413 m
Corte (M3)	266.37	4,903.82	3,555.09	379.17	1,147.66	2,003.11
Relleno (M3)	127.74	291.14	1,495.34	9.38	57.30	542.86
Alcantarillas Tubo (UD)	0	3	1	0	0	0
Cunetas	0.00	1,873.00	862.00	50.00	517.00	534.00
Sub Base (M3)	236.49	2,274.82	1,238.76	157.66	518.03	788.30
Base (M3)	534.22	5,138.71	2,798.31	356.15	1,170.20	1,780.74
Asfalto (M3)	153.53	1,476.78	804.19	102.35	336.30	511.75
Asfalto (Ton)	373.07	3,588.57	1,954.17	248.71	817.20	1,243.56

TRAMO >>	TERCERO					TOTAL GENERAL
	T 11 20+497 - 23+250 2,753 m	T 12 23+250 - 24+922 1,672 m	T 13 24+922 - 31+018 6,097 m	T 14 00+000 - 00+099 100 m		
Corte (M3)	3,024.27	2,388.65	7,251.94	77.87	42,558.02	
Relleno (M3)	169.76	316.53	895.97	33.67	7,961.94	
Alcantarillas Tubo (UD)	1	1	2	0	15.00	
Cunetas	814.00	482.00	1,388.00	0.00	10,975.00	
Sub Base (M3)	1,554.08	945.96	3,434.13	56.28	15,844.26	
Base (M3)	3,510.60	2,136.89	7,757.54	127.13	35,791.44	
Asfalto (M3)	1,008.89	614.11	2,229.39	36.54	11,375.16	
Asfalto (Ton)	2,451.60	1,492.28	5,417.41	88.78	27,641.64	
					0.00	

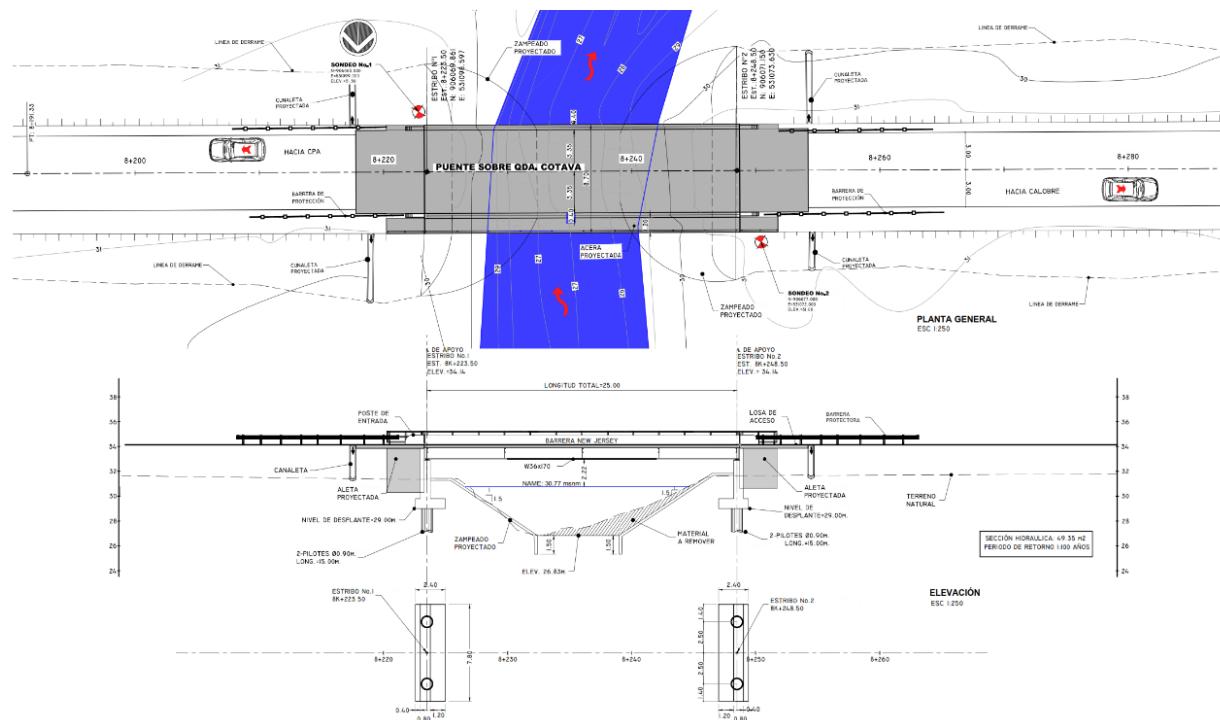
**Fuente:** Contratista del Proyecto

## ■ Puentes Vehiculares

### ■ A Diseñar, Remover y Construir

La superestructura se construirá para conseguir dos carriles cada uno de 3.35 m, uno de ida y uno de regreso, con una acera de 1.20m, del lado donde existan mayor accesibilidad a los peatones, barandales para tránsito de hormigón tipo New Jersey de 0.81m de altura y barandales peatonales de tubo de acero galvanizado de 6.35cm de diámetro nominal y 1.10m de altura. Contará con sus cuatro (4) vigas, ocho (8) asientos de neopreno, muros y zapatas de entradas y salidas. También llevará dos (2) pilotes en cada fundación. La losa del puente será de hormigón armado, los drenajes de serán de tubería de PVC de 4” de diámetro. También contará con sus losas de acceso (entrada y salida). El puente será señalizado, tal como lo indique la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre

**Figura N°3. Sección Típica Puente sobre Quebrada La Cotava**



**Fuente:** Promotor y Contratista del Proyecto

### ■ A Rehabilitar

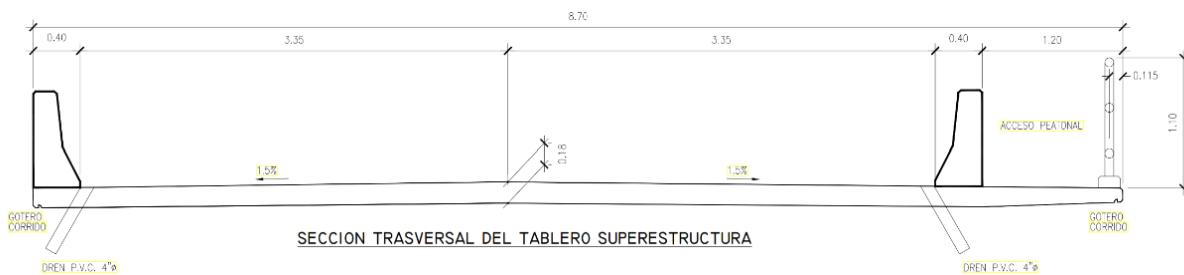
El trabajo para realizar el mantenimiento de estos puentes vehiculares se enfoca desde el punto de vista que este tipo de estructura ha sido originalmente construida siguiendo

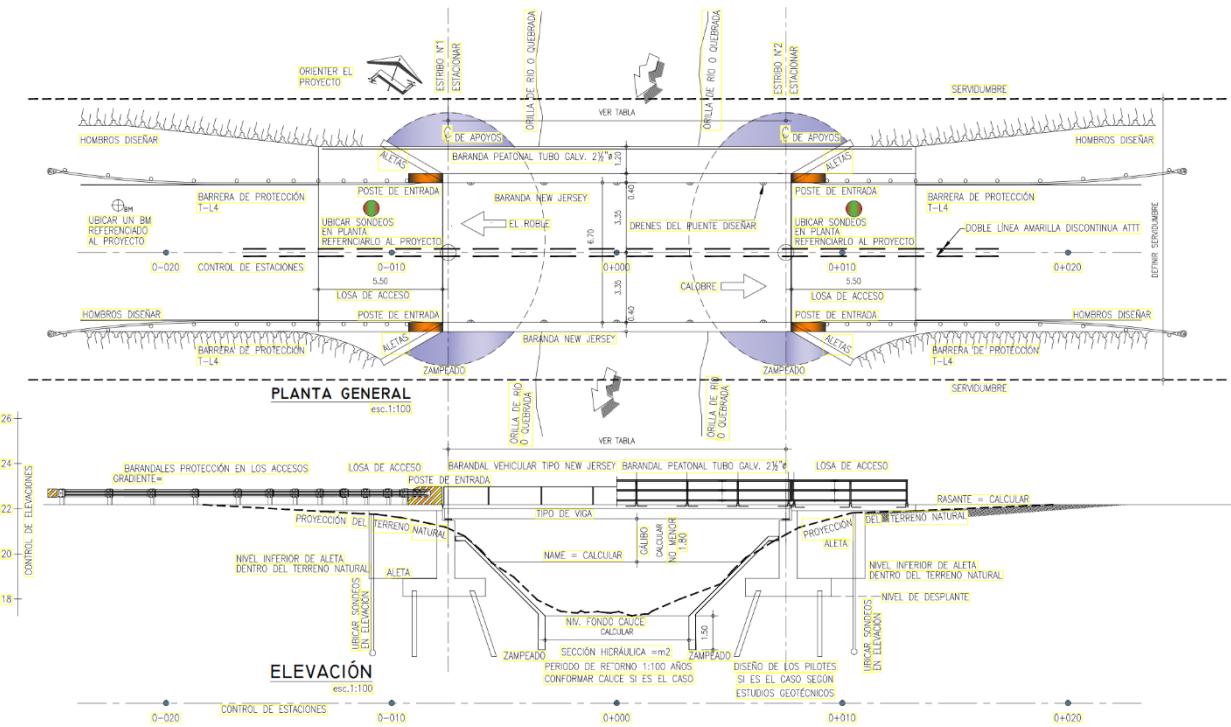
los lineamientos técnicos para asegurar el adecuado funcionamiento de las obras de esta naturaleza.

Las Actividades están dirigidas únicamente a cumplir con las labores de mantenimiento y reparaciones menores necesarias para que la obra siga prestando el normal servicio sin que llegue al extremo de requerir trabajos que puedan considerarse como obras de construcción. En función de lo mencionado las actividades consideradas con las siguientes:

- Limpieza general del puente
- Limpieza y conformación de cauce (50 metros aguas arriba y 50 metros aguas abajo)
- Reconstrucción de barandas (Tipo New Jersey)
- Reparación de grietas y fisuras sobre la losa de hormigón
- Reparación de postes de entrada
- Parcheo de losa de hormigón
- Pintura de barandas de hormigón (Tipo New Jersey)
- Reposición de losas de acceso
- Reemplazo de sellos elastomericos
- Reconstrucción de canales de hormigón.

**Figura N°4.** Sección Típica de Puentes sobre Quebrada EL Roble, Río Cocobó y Río Las Guías.





***Fuente: Promotor y Contratista del Proyecto***

## Limpieza y conformación 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. La limpieza y conformación de cauce se realizará 50 metros aguas arriba y 50 metros aguas abajo.

 Mantenimiento de Puentes

Se realizará el mantenimiento rutinario y periódico estipulado en el Manual de Normas de Ejecución para Mantenimiento Estándar, tanto a los puentes vehiculares existentes, como al nuevo puente construido en el proyecto.

Las acciones básicas, para el mantenimiento de los puentes, se describen de manera general de la siguiente forma:

- Limpieza General de estructuras
  - Pintura de Barandales
  - Restauración de Zampeados

- 
- Pintura de las Sub y Superestructuras Metálicas
  - Limpieza General de Cauces

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

En este apartado se indican los elementos en los que se fundamenta el proyecto con la rehabilitación de la carretera, el Ministerio de Obras Públicas pretende:

#### **Objetivo General**

- ✓ Mejorar las condiciones de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, creando de esta manera un tránsito seguro de los vehículos y usuarios de la vía.

#### **Objetivos Específicos**

- ✓ Mejorar las condiciones de la viabilidad en esta vía.
- ✓ Mejorar la seguridad de las personas del área.
- ✓ Evitar accidentes y fatalidades por las condiciones en la que se encuentra la carretera creando un peligro para la comunidad.
- ✓ Incentivar el desarrollo económico de la zona, proveyéndole de una vía que comunique las poblaciones de las comunidades beneficiadas con la Carretera Panamericana, que conecta a los grandes centros de consumo del país.
- ✓ Aumento del flujo vehicular de la carretera lo que implica una dinamización de la economía de las comunidades ubicadas en su recorrido.

#### **Justificación del Proyecto**

El proyecto tiene su origen en la necesidad de brindar un acceso más seguro a los usuarios de la vía, disminuyendo las tasas de accidentes, a la vez que promueve el desarrollo económico de la zona, derivado del aumento del flujo vehicular en la carretera, que dinamiza la economía de las comunidades, así como por la mejora de las condiciones para transportar los productos de la zona a los grandes centros de consumo del país. Actualmente esta carretera posee una capa de rodadura muy deteriorada, dificultando el transporte de personas, distribución y extracción de productos del área. Con la ejecución de la obra se garantizará la adecuada movilidad de los usuarios que se reflejará en una mejora en su calidad de vida, ya que el acceso a centros de salud, a centros educativos de todos los niveles, a la salud, a la educación, comercio, seguridad, turismo, otras.

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

El proyecto se realizará sobre la carretera CPA-EL JAGÜITO-CALOBRE, provincia de Coclé y Veraguas. La longitud de carretera que será rehabilitada es de 31 kilómetros, de los cuales el tramo que va del 0 k @ 5 k+657.72 corresponde a la provincia de Coclé. El resto del tramo hasta el kilómetro 31 pertenece a la provincia de Veraguas. Adicional, el proyecto contempla el Ramal hacia la escuela Las Tetas, el cual tiene una longitud de 100 metros. **Ver Anexo 3. Mapa Topográfico/Mapa de Ubicación Geográfica del Proyecto en escala 1:50,000.**

Las coordenadas UTM correspondientes al proyecto, fueron referenciadas mediante la WGS84 (World Geodetic System 84 o Sistema Geodésico Mundial 1984), las mismas se muestran a continuación:

**Tabla N°3. Coordenadas del Proyecto (WGS 84)**

Punto	Estación	Este (m)	Norte (m)	Sitio
1	0+000.000	537098.031	903402.3	Aguadulce
2	0+091.628	537020.723	903451.484	Aguadulce
3	0+139.744	536979.413	903476.142	Aguadulce
4	0+609.141	536569.668	903705.147	Aguadulce
5	0+642.587	536540.518	903721.544	Aguadulce
6	0+962.629	536262.005	903879.207	Aguadulce
7	1+090.367	536138.465	903896.837	Aguadulce
8	1+661.826	535582.267	903765.657	Aguadulce
9	1-684.504	535560.18	903760.514	Aguadulce
10	1+924.416	535326.366	903706.766	Aguadulce
11	1+955.924	535295.637	903699.805	Aguadulce
12	2+196.375	535060.963	903647.414	Aguadulce
13	2+326.055	534933.018	903653.884	Aguadulce
14	2+361.324	534899.547	903665.002	Aguadulce
15	2+459.177	534822.229	903722.28	Aguadulce
16	2+499.230	534799.077	903754.964	Aguadulce
17	2+559.543	534751.404	903790.24	Aguadulce
18	2+701.933	534616.226	903834.98	Aguadulce
19	2+825.673	534515.229	903903.693	Aguadulce
20	2+890.340	534473.788	903953.336	Aguadulce
21	2+969.724	534433.532	904021.357	Aguadulce
22	3+030.860	534411.243	904078.285	Aguadulce

23	3+223.058	534290.476	904223.576	Aguadulce
24	3+493.576	534060.85	904366.584	Aguadulce
25	3+605.521	534023.64	904463.972	Aguadulce
26	3+986.611	534130.371	904829.811	Aguadulce
27	4+130.683	534151.918	904971.831	Aguadulce
28	4+647.762	534160.845	905488.833	Aguadulce
29	4+836.730	534066.349	905640.566	Aguadulce
30	5+390.256	533565.434	905876.095	Aguadulce
31	5+531.952	533434.553	905930.254	Aguadulce
<b>Límite entre Coclé y Veraguas</b>				
<b>32</b>	<b>5+657.72</b>	<b>533314.36</b>	<b>905967.67</b>	<b>Aguadulce</b>
<b>Punto</b>	<b>Estación</b>	<b>Este (m)</b>	<b>Norte (m)</b>	<b>Sitio</b>
33	5+689.822	533285.994	905983.671	Calobre
34	5+732.261	533245.777	905997.211	Calobre
35	5+842.382	533140.716	906030.208	Calobre
36	5+922.843	533070.321	906068.166	Calobre
37	6+128.212	532911.246	906198.057	Calobre
38	6+225.868	532843.701	906268.261	Calobre
39	6+507.354	532674.217	906493.005	Calobre
40	6+543.251	532643.743	906509.941	Calobre
41	6+650.092	532537.333	906519.526	Calobre
42	6+779.497	532409.143	906536.898	Calobre
43	6+797.089	532391.834	906540.04	Calobre
44	6+835.945	532355.67	906529.943	Calobre
45	6+909.374	532300.662	906481.301	Calobre
46	7+053.984	532185.612	906393.912	Calobre
47	7+220.215	532046.124	906393.492	Calobre
48	7+358.859	531919.554	906248.461	Calobre
49	7+525.235	531758.152	906208.085	Calobre
50	7+635.365	531648.858	906202.74	Calobre
51	7+736.603	531548.718	906217.609	Calobre
52	7+829.724	531456.615	906210.737	Calobre
53	7+963.938	531328.252	906171.541	Calobre
54	8+037.094	531263.689	906138.012	Calobre
55	8+113.472	531203.425	906091.088	Calobre
56	8+191.326	531130.728	906068.201	Calobre
57	8+370.238	530952.054	906077.428	Calobre
58	8+609.715	530732.089	905999.442	Calobre
59	8+637.065	530711.763	905981.141	Calobre
60	8+734.684	530636.441	905919.093	Calobre
61	8+743.798	530629.159	905913.614	Calobre

62	8+889.680	530494.146	905864.14	Calobre
63	9+024.382	530359.666	905856.418	Calobre
64	9+048.798	530335.296	905854.925	Calobre
65	9+141.858	530242.432	905848.88	Calobre
66	9+162.674	530221.648	905847.737	Calobre
67	9+388.740	529995.81	905837.579	Calobre
68	9+488.880	529899.906	905811.669	Calobre
69	9+545.436	529849.815	905785.413	Calobre
70	9+669.149	529733.285	905745.294	Calobre
71	9+911.787	529494.583	905701.768	Calobre
72	10+007.040	529400.234	905706.047	Calobre
73	10+065.817	529343.601	905721.781	Calobre
74	10+139.962	529270.818	905735.444	Calobre
75	10+179.156	529231.821	905739.36	Calobre
76	10+275.118	529141.343	905769.016	Calobre
77	10+311.895	529109.674	905787.714	Calobre
78	10+379.679	529060.848	905833.91	Calobre
79	10+673.418	528897.736	906078.198	Calobre
80	10+766.640	528823.118	906130.458	Calobre
81	10+783.583	528806.661	906134.483	Calobre
82	10+939.664	528652.063	906134.597	Calobre
83	11+064.543	528530.716	906105.109	Calobre
84	11+124.726	528471.241	906106.563	Calobre
85	11+227.139	528373.025	906135.581	Calobre
86	11+291.275	528309.596	906138.019	Calobre
87	11+432.201	528171.779	906108.579	Calobre
88	11+557.557	528047.129	906100.411	Calobre
89	11+601.860	528002.967	906103.933	Calobre
90	11+682.607	527922.613	906111.851	Calobre
91	11+771.384	527834.442	906122.202	Calobre
92	11+811.384	527794.757	906127.207	Calobre
93	11+951.185	527656.21	906145.892	Calobre
94	12+067.203	527550.018	906110.265	Calobre
95	12+143.011	527496.201	906056.974	Calobre
96	12+227.308	527419.115	906030.581	Calobre
97	12+484.389	527164.009	906062.383	Calobre
98	12+587.957	527060.652	906066.933	Calobre
99	12+626.926	527021.708	906065.529	Calobre
100	12+691.475	526957.861	906056.796	Calobre
101	12+711.592	526938.301	906052.095	Calobre
102	12+764.193	526892.365	906070.219	Calobre

103	12+792.456	526876.796	906093.807	Calobre
104	12+816.737	526862.705	906113.574	Calobre
105	12+931.322	526792.876	906204.423	Calobre
106	13+033.883	526754.01	906298.071	Calobre
107	13+140.610	526740.02	906403.877	Calobre
108	13+217.877	526709.746	906473.899	Calobre
109	13+285.651	526666.885	906526.398	Calobre
110	13+343.445	526644.621	906578.895	Calobre
111	13+536.417	526621.998	906770.536	Calobre
112	13+681.794	526593.101	906912.843	Calobre
113	13+720.799	526582.203	906950.294	Calobre
114	13+824.079	526546.2	907046.997	Calobre
115	13+905.020	526512.485	907120.582	Calobre
116	14+090.546	526454.244	907296.339	Calobre
117	14+440.401	526381.201	907638.483	Calobre
118	14+638.351	526326.312	907828.499	Calobre
119	14+645.084	526323.99	907834.819	Calobre
120	14+850.914	526228.907	908016.722	Calobre
121	15+070.526	526102.878	908196.572	Calobre
122	15+175.564	526052.727	908288.613	Calobre
123	15+176.457	526052.39	908289.44	Calobre
124	15+285.109	526020.54	908393.17	Calobre
125	15+430.727	525990.291	908535.611	Calobre
126	15+488.070	525979.452	908591.917	Calobre
127	15+563.804	525966.556	908666.545	Calobre
128	15+644.808	525954.494	908746.64	Calobre
129	15+946.916	525915.983	909046.282	Calobre
130	16+103.920	525848.54	909185.019	Calobre
131	17+034.697	525195.837	909848.589	Calobre
132	17+117.493	525147.478	909915.408	Calobre
133	17+234.445	525093.906	910019.369	Calobre
134	17+327.490	525067.908	910108.12	Calobre
135	17+358.045	525065.036	910138.541	Calobre
136	17+430.863	525069.859	910210.885	Calobre
137	17+778.121	525148.091	910549.216	Calobre
138	17+799.249	525152.808	910569.811	Calobre
139	18+167.087	525234.161	910928.54	Calobre
140	18+193.741	525240.091	910954.525	Calobre
141	18+413.556	525289.278	911168.767	Calobre
142	18+442.116	525195.702	911196.595	Calobre
143	18+719.937	525358.513	911467.223	Calobre

144	18+827.639	525356.223	911573.786	Calobre
145	18+924.621	525330.26	911667.228	Calobre
146	19+054.818	525251.779	911766.843	Calobre
147	19+453.263	524903.507	911960.4	Calobre
148	19+564.046	524839.431	912046.693	Calobre
149	19+790.411	524791.381	912267.899	Calobre
150	19+941.013	524696.901	912377.133	Calobre
151	20+038.300	524605.799	912411.266	Calobre
152	20+088.571	524564.818	912439.509	Calobre
153	20+123.063	524542.012	912465.385	Calobre
154	20+169.180	524509.489	912498.04	Calobre
155	20+203.861	524483.565	912521.078	Calobre
156	20+251.164	524452.636	912556.694	Calobre
157	20+259.163	524448.214	912563.359	Calobre
158	20+317.324	524407.368	912604.224	Calobre
159	20+442.919	524302.75	912673.715	Calobre
160	20+515.192	524257.636	912728.806	Calobre
161	20+677.476	524196.259	912879.035	Calobre
162	20+774.049	524135.297	912951.96	Calobre
163	20+804.732	524109.4	912968.416	Calobre
164	20+891.258	524033.725	913010.258	Calobre
165	20+919.929	524007.836	913022.576	Calobre
166	21+010.556	523929.287	913067.605	Calobre
167	21+091.011	523862.747	913112.83	Calobre
168	21+174.311	523804.044	913171.253	Calobre
169	21+417.970	523666.115	913372.114	Calobre
170	21+554.810	523630.465	913501.62	Calobre
171	21+573.023	523631.638	913519.795	Calobre
172	21+693.430	523655.134	913637.529	Calobre
173	21+700.417	523657.394	913644.14	Calobre
174	21+748.058	523680.959	913685.21	Calobre
175	21+776.673	523699.662	913706.867	Calobre
176	21+884.206	523716.111	913807.714	Calobre
177	21+912.471	523705.391	913833.868	Calobre
178	22+018.798	523681.358	913936.978	Calobre
179	22+087.041	523676.654	914005.059	Calobre
180	22+144.222	523678.584	914062.106	Calobre
181	22+210.563	523687.617	914127.829	Calobre
182	22+299.590	523721.818	914208.921	Calobre
183	22+399.696	523783.325	914287.902	Calobre
184	22+453.828	523819.796	914327.828	Calobre

185	22+505.958	523857.866	914363.44	Calobre
186	22+550.460	523872.156	914403.808	Calobre
187	22+609.727	523863.988	914462.51	Calobre
188	22+687.220	523823.177	914525.5	Calobre
189	22+723.397	523792.513	914544.694	Calobre
190	22+817.320	523717.504	914601.032	Calobre
191	22+884.359	523667.506	914645.693	Calobre
192	22+940.661	523615.286	914649.585	Calobre
193	22+999.305	523566.241	914617.434	Calobre
194	23+063.652	523505.536	914598.825	Calobre
195	23+113.477	523455.716	914598.097	Calobre
196	23+246.852	523322.517	914603.454	Calobre
197	23+453.185	523117.114	914623.031	Calobre
198	23+621.413	522965.15	914688.6	Calobre
199	23+652.100	522942.072	914708.826	Calobre
200	23+774.452	522866.048	914803.881	Calobre
201	23+815.742	522846.323	914849.155	Calobre
202	23+940.907	522771.371	914939.837	Calobre
203	24+110.654	522650.627	915059.147	Calobre
204	24+135.146	522635.05	915077.993	Calobre
205	24+153.164	522625.025	915092.965	Calobre
206	24+175.660	522611.457	915110.893	Calobre
207	24+181.251	522607.831	915115.149	Calobre
208	24+202.253	522595.24	915131.941	Calobre
209	24+271.452	522557.25	915189.78	Calobre
210	24+336.337	522513.375	915237.179	Calobre
211	24+371.323	522485.701	915258.585	Calobre
212	24+458.078	522438.413	915329.506	Calobre
213	24+476.192	522433.692	915346.994	Calobre
214	24+535.953	522430.738	915406.227	Calobre
215	24+611.470	522443.071	915480.73	Calobre
216	24+677.181	522409.474	915529.838	Calobre
217	24+745.151	522342.951	915543.787	Calobre
218	24+850.497	522261.575	915605.248	Calobre
219	24+906.151	522235.691	915654.516	Calobre
220	25+005.490	522159.838	915714.043	Calobre
221	25+152.789	522016.892	915749.587	Calobre
222	25+249.837	521926.298	915783.766	Calobre
223	25+306.783	521875.73	915809.951	Calobre
224	25+366.279	521828.541	915845.711	Calobre
225	25+538.659	521710.831	915971.643	Calobre

226	25+637.519	521633.348	916032.411	Calobre
227	25+693.960	521584.117	916060.014	Calobre
228	25+713.692	521566.804	916069.479	Calobre
229	25+921.723	521383.208	916167.304	Calobre
230	25+944.885	521362.81	916178.274	Calobre
231	26+153.479	521179.48	916277.782	Calobre
232	29+188.695	521145.862	916287.246	Calobre
233	26+223.943	521110.66	916289.061	Calobre
234	26+275.625	521063.49	916307.825	Calobre
235	26+351.749	521005.549	916357.198	Calobre
236	26+448.893	520928.546	916416.354	Calobre
237	26+468.652	520912.288	916427.583	Calobre
238	26+514.531	520872.38	916450.088	Calobre
239	27+071.132	520364.733	916678.34	Calobre
240	27+125.885	520314.022	916698.955	Calobre
241	27+156.827	520284.953	916709.556	Calobre
242	27+192.787	520250.328	916719.119	Calobre
243	27+298.833	520146.175	916739.067	Calobre
244	27+323.869	520122.063	916745.707	Calobre
245	27+449.046	520004.398	916788.419	Calobre
246	27+598.003	519861.197	916828.953	Calobre
247	27+735.368	519726.666	916856.711	Calobre
248	27+912.194	519559.217	916912.263	Calobre
249	27+939.413	519534.557	916923.787	Calobre
250	27+990.171	519491.778	916950.853	Calobre
251	28+017.565	519470.669	916968.312	Calobre
252	28+132.006	519396.373	917054.639	Calobre
253	28+315.434	519301.833	917211.827	Calobre
254	28+439.191	519215.518	917298.857	Calobre
255	28+610.595	519069.367	917388.407	Calobre
256	28+705.733	519004.793	917456.765	Calobre
257	28+721.973	518997.11	917471.073	Calobre
258	28+794.285	518971.752	917538.563	Calobre
259	28+800.984	518970.251	917545.092	Calobre
260	28+885.805	518964.572	917629.367	Calobre
261	29+038.454	518978.507	917781.378	Calobre
262	29+107.748	518964.431	917848.177	Calobre
263	29+357.949	518842.99	918066.929	Calobre
264	29+381.150	518831.68	918087.187	Calobre
265	29+641.161	518704.393	918313.91	Calobre
266	29+698.602	518672.506	918361.619	Calobre

267	30+075.615	518439.338	918657.882	Calobre
268	30+099.979	518424.31	918677.057	Calobre
269	30+718.789	518043.576	919164.877	Calobre
270	30+808.811	517981.707	919230.078	Calobre
271	31+018.816	517823.156	919367.787	Calobre
Eje Ramal escuela Las Tetas				
Punto	Estación	Este (m)	Norte (m)	
1	0+000.000	523648.053	914655.63	
2	0+025.405	523658.838	914678.631	
3	0+050.274	523671.48	914700.004	
4	0+099.949	523700.736	914740.15	

*Fuente:* Contratista del proyecto

**Tabla N°4. Coordenadas de Puente a Remover y Construir (WGS 84)**

Nº	Estación	Nombre del Puente Existente		Norte	Este
	8k+200	Puente Vehicular sobre Quebrada La Cotava	Construir	906081.50	531067.18
				906079.44	531106.87
				906049.12	531104.81
				906051.66	531063.53

*Fuente:* Contratista del proyecto

**Tabla N°5. Coordenadas de Puentes a Rehabilitar (WGS 84)**

Nº	Estación	Nombre del Puente Existente		Norte	Este
1	1k+927	Sobre Quebrada El Roble	Rehabilitar	903702.87	535320.35
2	11k+153	Sobre Río Cocobó	Rehabilitar	906105.62	528457.54
3	19k+400	Sobre Río las Guías	Rehabilitar	912203.81	524804.33

*Fuente:* Contratista del proyecto

**Tabla N°6. Coordenadas de los pasos vehiculares (WGS 84)**

Nº	Estación	Nombre Paso Vehicular Existente	Norte	Este
1	5k+838	Cajón sobre Quebrada La Cabuya	906028	533148
2	17k+000	Cajón sobre Quebrada El Limón	909812	525205
3	29k+203	Cajón sobre Quebrada de Barro	917927	518921

*Fuente:* Contratista del proyecto

**Tabla N°7. Coordenadas de Cajones y Tuberías (WGS 84)**

			Coordenadas (WGS84)	
Nº	EST.	Descripción	Norte	Este
1	01+927.00	Rehabilitación Puente El Roble	903702.87	535320.35
2	1K+449	Cajón 1	903814	535788
3	3K+050	Alcantarilla de Tubo 1 Ø 0.90 m	904107	534398
4	4K+249	Tuberia	905091	534153
5	4K+754	Alcantarilla de Tubo 1 Ø 1.20 m	905587	534128
6	4K+800	Tuberia	905660	534028
7	4K+900	Tuberia	905712	533911
8	5K+507	Alcantarilla de Cajón 1.83 x 1.22 m	905921	533458
9	5K+838	Cajón sobre Quebrada La Cabuya	906028	533148
10	6K+170	Tuberia	906225	532882
11	6K+748	Tuberia	906533	532440
12	7K+083	Tuberia	906379	532161
13	08+200.00	Construcción Puente sobre Quebrada La Cotava	906065.59	531085.26
14	8K+467	Tuberia	906065	530855
15	8K+657	Tuberia	905968	530697
16	9K+244	Alcantarilla de Cajón 2.44 x 1.83 m	905846	530141
17	11+153.00	Rehabilitación Puente Río Cocobó	906105.62	528457.54
18	11K+651	Alcantarilla de Cajón 1.83 x 1.22 m	906110	527953
19	11K+935	Tuberia	906144	527672
20	12K+231	Tuberia	906032	527415
21	13K+677	Alcantarilla de Tubo 1 Ø 1.20 m	906907	526594
22	13K+824	Tuberia	907047	526547
23	14K+334	Alcantarilla de Tubo 1 Ø 1.05 m	907535	526403
24	14K+930	Tuberia	908081	526183
25	15K+319	Tuberia	908426	526013
26	15K+854	Tuberia	908954	525927
27	16K+140	Cajón	909213	525820

28	16K+464	Tuberia	909442	525596
29	16K+745	Alcantarilla de Tubo 1 Ø 1.20 m	909642	525400
30	17+000	Cajón sobre Quebrada El Limón	909812.02	525205.46
31	17K+898	Alcantarilla de Cajón 1.22 x 1.22 m	910666	525175
32	18K+178	Alcantarilla de Cajón 1.22 x 1.22 m	910939	525237
33	19K+400.00	Rehabilitación Puente Río Las Guías	912203.81	524804.33
34	21K+100	Tuberia	913118	523855
35	23K+250	Alcantarilla de Cajón 2.44 x 2.13 m	914604	523320
36	23K+300	Tuberia	914608	523275
37	24K+100	Alcantarilla de Tubo 1 Ø 0.90 m	915052	522658
38	24K+362	Tuberia	915257	522495
39	24K+600	Tuberia	915469	522441
40	24K+800	Tuberia	915567	522294
41	24K+900	Cajón sobre Quebrada sin nombre	915664	522229
42	24+922.00	Alcantarilla de Cajón 2.44 x 2.44 m	906124	528421
43	25K+443	Tuberia	915903	521777
44	25K+700	Cajón sobre Quebrada Botijuela	916066	521572
45	27K+384	Tuberia	916767	520066
46	29K+203	Cajón sobre Quebrada de Barro	917927	518921
47	30K+955	Tuberia	919326	517872

*Fuente: Contratista del proyecto*

**Tabla N°8. Coordenadas del Campamento (WGS 84)**

Nº	Norte	Este
1	906254	532842
2	906220	532874
3	906195	532850
4	906226	532819

*Fuente: Contratista del proyecto*

**Tabla N°9. Coordenadas de Botaderos (WGS 84)**

Botadero 14k+100		
Nº	Norte	Este

<b>1</b>	907386.864	526462.070
<b>2</b>	907396.004	526492.550
<b>3</b>	907359.406	526517.862
<b>4</b>	907338.176	526495.338
<b>Área</b>	1,574.89m <sup>2</sup>	
<b>Volumen</b>	573.42m <sup>3</sup>	
<b>Botadero 23k+600</b>		
<b>Nº</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>
<b>1</b>	914687.664	522988.394
<b>2</b>	914723.144	523019.786
<b>3</b>	914705.853	523042.091
<b>4</b>	914663.980	523024.830
<b>Área</b>	1,634.34m <sup>2</sup>	
<b>Volumen</b>	573.42m <sup>3</sup>	
<b>Botadero 27k+000</b>		
<b>Nº</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>
<b>1</b>	916533.022	520533.658
<b>2</b>	916477.813	520532.106
<b>3</b>	916494.210	520469.955
<b>4</b>	916539.354	520468.795
<b>Área</b>	3188.79m <sup>2</sup>	
<b>Volumen</b>	573.42m <sup>3</sup>	

*Fuente: Contratista del proyecto*

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

El proyecto de denominado “*Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas*”, deberá cumplir con las normas y reglamentaciones legales ambientales vigentes en la República de Panamá. Entre las mismas podemos mencionar las siguientes:

- Constitución Política de la República de Panamá de 1972, que en el Capítulo Séptimo del Título III en los artículos 114 al 117 nos habla del régimen ecológico.
- Ley No. 35 (30/junio/1978), por el cual se reorganiza el Ministerio de Obras Públicas.

- **Ley N° 41 del 1 de Julio de 1998, Ley General Del Ambiente.** Por la cual se dicta la y se crea la AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE, la cual genera las pautas para la política ambiental de Panamá y establece que la administración del Ambiente es una obligación del Estado, por lo tanto, la presente Ley establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.
- La Ley 30 exige que todas las propuestas de proyectos y/o actividades humanas que deterioren o afecten los recursos naturales y el ambiente físico, biológico y socioeconómico deben realizar y presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), ante la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), que es la autoridad facultada legalmente para regular e implementar los requisitos que deben cumplir las evaluaciones ambientales.
- Decreto 123 del 14 de agosto de 2009, en el cual se introducen los procesos de Evaluación del estudio de Impacto Ambiental.
- Decreto Ejecutivo N°155 de 5 de agosto de 2011 que Modifica el Decreto 123 del 14 de agosto de 2009,
- Resolución N° AG- 0292-01 del 10 de septiembre de 2001. “Manual Operativo de Evaluación Estudios de Impacto Ambiental”
- Ley N° 1 del 3 de febrero de 1994, Ley Forestal, Artículo 23 y 24 sobre protección de bosques de galería, en áreas adyacentes a lagos, lagunas y ríos.
- Decreto ejecutivo 23 de 1967, Protección de la Vida Silvestre.
- Resolución de la Junta Directiva de la ANAM N°0333-2000, del 23 de noviembre de 2000, y por la indemnización ecológica por tala rasa, eliminación de sotobosques y formación gramíneas que se susciten en la ejecución de las obras, de acuerdo con la Resolución N°AG-0235-2003 (de la ANAM).
- Ley N°14 de 18 de mayo de 2007 “Delitos Contra el Ambiente y el Ordenamiento Territorial.

- Especificaciones ambientales elaboradas por el MOP, del Manual de Especificaciones Ambientales, Edición de agosto de 2002.
- Compendio de Leyes y Decretos para la Protección del Medio Ambiente y Otras Disposiciones Aplicables, Edición de agosto de 2002.

#### **A. Reglamentaciones aplicables a Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional**

- ✓ Ley N° 66 de 1946. Código Sanitario.
- ✓ Decreto de Gabinete N° 68 del 31 de marzo de 1970. Centraliza la responsabilidad de atender los riesgos profesionales en la Caja de Seguro Social (CSS), para los servidores públicos y privados.
- ✓ Acuerdo N° 1 y N° 2 de noviembre de 1970 que establece las prestaciones de riesgo y el Programa de Riesgos Profesionales en la Caja del Seguro Social (CSS).
- ✓ Resolución N°41,039-2009 – J.D – de 26 de enero de 2009 – Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo
- ✓ Decreto 150 de 1971 Ruidos Molestos.
- ✓ Código del Trabajo Artículos 128 y 282.
- ✓ Decreto 252 de 1971 Legislación Laboral Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- ✓ Resolución N° 155 del 7 de junio de 1999 por la cual se modifica la Resolución 248.
- ✓ Resolución N° 505 del 6 de octubre de 1999, MICI Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-200. Higiene y Seguridad Industrial en Ambientes de Trabajo en donde se generen Vibraciones.
- ✓ Resolución N° 506 del 6 de octubre de 1999, MICI Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT 45-200. Higiene y Seguridad industrial en Ambientes de Trabajo en donde se generen Ruidos.
- ✓ DGNTI-COPANIT 47-2000. Uso y Disposición de Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales.

- ✓ DGNTI-COPANIT 35-2000. Normas de aguas residuales del Ministerio de Salud, Reglamento Técnico.
- ✓ Resolución N° 124 del 20 de marzo del 2001. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 Higiene y Seguridad Industrial, para el Control de la Contaminación Atmosféricas en Ambientes de Trabajo Producida por Sustancias Químicas.
- ✓ Resolución N° CDZ- 003/99 del 11 de febrero de 1999. Consejo de Directores de Zona de los Cuerpos de Bomberos de la República de Panamá; Manual Técnico de seguridad para las Instalaciones, almacenamiento, Manejo, Distribución y Transporte de Productos Derivados del Petróleo.
- ✓ Reglamento de las Oficinas de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, Capítulo VI Inflamables.
- ✓ Decreto N° 160 del 7 de junio de 1993. Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá. Artículo 9: Todos los vehículos deben estar equipados con filtros para los ruidos del motor y silenciador en el tubo de escape. Prohibiciones Artículo 13 J: La circulación de los vehículos que emitan gases, ruido o derrame de combustible o sustancias toxicas que afecten el ambiente.
- ✓ Resolución N° CDZ-37/2000 del 23 de noviembre del 2000. Consejo de Zonas de los Cuerpos de Bomberos de Panamá. Adopción de disposiciones del Capítulo V. Explosivos del Reglamento de las Oficinas de Seguridad.
- ✓ Decreto Ejecutivo N° 2 de 15 de febrero de 2008, por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
- ✓ Especificaciones Ambientales elaboradas por el MOP, del Manuel de Especificaciones Ambientales, Edición de agosto de 2002.
- ✓ Compendio de Leyes y Decretos para la Protección del Medio Ambiente y Otras Disposiciones Aplicables, editado por el Ministerio de Obras Públicas
- ✓ Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá. Dirección de Operaciones ATTT, 2002.

- ✓ Decreto Ejecutivo N° 160 del 7/6/93, movilización de vehículos y maquinarias de alto riesgo de acuerdo a disposición de la ley N° 10 del 24 de enero de 1989.
- ✓ Decreto N° 255 del 18 de diciembre de 1998, sobre el mantenimiento de equipo pesado.
- ✓ Decreto de Gabinete No. 252 del 30 de diciembre de 1971 de legislación laboral, por la cual se reglamenta los aspectos de seguridad industrial.

**B. Patrimonio histórico:**

- ✓ Ley 14 del 5 de mayo de 1982, por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración de los bienes patrimoniales de la Nación.
- ✓ Ley No. 58 de agosto de 2003, modificada parcialmente la Ley 14 del 5 de mayo de 1982, que regulan el Patrimonio Histórico de la Nación.

**C. Otras disposiciones:**

- ✓ Normas, Manuales y Publicaciones mencionadas en el Pliego de Cargos y Condiciones especiales.
- ✓ Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes (edición 2002), del Ministerio de Obras Públicas.
- ✓ Manual de Especificaciones Técnicas Ambientales, Edición agosto de 2002.
- ✓ Manual de Control del Tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras, del M.O.P- I edición – septiembre 2009.
- ✓ Manual de Normas de ejecución Mantenimiento Rutinario y Periódico por Estándar del M.O.P- edición 2007.
- ✓ Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá. Dirección de Operaciones ATTT, 2002.
- ✓ Normas para aguas residuales fundamentadas en la resolución de la Dirección General de Normas y Tecnología Industrial (DGNTI) del Ministerio de Comercio e Industrias No.49 del 2 de febrero del 2000, No.350,351 y 352 del 26/772000.

- ✓ El Decreto Ley No.35 del 22 de septiembre de 1966, sobre Uso de las Aguas, en el artículo 15, indica que, el derecho de uso sobre las aguas implica también la posibilidad de descargar aguas usadas o servidas en los cursos naturales.
- ✓ Resolución N° AG- 0292-01 del 10 de septiembre de 2001. Manual Operativo de Evaluación Estudios de Impacto Ambiental.
- ✓ Decreto Ley N° 35 del 22 de septiembre de 1966. Ley de Aguas, Concesiones y permisos de Agua.
- ✓ Ley N° 1 del 3 de febrero de 1994, Ley Forestal, Artículo 23 y 24 sobre protección de bosques de galería, en áreas adyacentes a lagos, lagunas y ríos.
- ✓ Decreto Ejecutivo 23 de 1967, Protección de la Vida Silvestre.
- ✓ Ley N° 44 del 8 de agosto de 2002, que establece el Régimen Administrativo Especial para el Manejo y Conservación de cuencas Hidrográficas en la República de Panamá.
- ✓ Reglamentos, ordenanzas municipales y disposiciones u órdenes relativas a las obras que se ejecutan, emitidas por la autoridad competente en el ejercicio de sus cometidos específicos.
- ✓ Resolución N° DM-0472 de 8 de septiembre de 2017, por la cual se aprueba la Guía de Buenas Prácticas Ambientales, para el mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de carreteras, incluyendo puentes; así como la construcción y mantenimiento de ciclo vías, pasos elevados vehiculares y peatonales; ubicados en servidumbre vial constituida e intervenida y se dictan otras disposiciones.

#### **D- Equiparación de oportunidades**

El promotor y el contratista deberán estar claros que quien rige las normativas ambientales en el país es el Ministerio de Ambiente, por lo que reconoce que el promotor cumplirá con la entrega del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) correspondiente al proyecto que desarrollará y que hará cumplir al contratista y subcontratistas responsable por la ejecución de los trabajos de construcción, la implementación del Plan de Manejo Ambiental (en todas sus partes) del presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), desarrollado para mitigar, compensar y prevenir los impactos negativos al medio ambiente.

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

Le corresponde a la empresa contratista la ejecución de las obras civiles diseñadas y aprobadas por el Ministerio de Obras Públicas, siguiendo los Términos de Referencia establecidos por la institución para el desarrollo del proyecto.

Se llevará el proyecto en distintas fases para la ejecución del proyecto denominado **“Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas”**. Dichas fases se indican a continuación: Planificación, Estudios y Planos, Construcción, Operación, Mantenimiento y Abandono.

Las fases que constituyen el desarrollo del proyecto antes descritas son las siguientes:

##### 5.4.1. Planificación

La etapa de planificación se llevará a cabo en varias fases:

###### Estudios

- Estudio de Impacto Ambiental
- Estudios geológicos y geotécnicos
- Levantamientos topográficos y representación geométrica.

###### Diseño

- Diseño y Construcción de estructura de pavimento.
- Diseño y construcción de cajones pluviales.
- Diseño y construcción de cunetas pavimentadas tipo trapezoidal, cunetas llaneras reforzadas, según las secciones típicas suministradas en los planos del Ministerio de Obras Públicas.
- Diseño y construcción de drenajes transversales y sus cabezales de concreto (entrada y salida de tubos).
- Diseño y Colocación de Barreras de Protección tipo metálica.
- Diseño y Construcción de aceras peatonales (escuelas, iglesias, centro de salud, centros deportivos, cementerios, etc.).
- Diseño y Colocación de la señalización vial horizontal y vertical completa para la seguridad vial.
- Rehabilitación y mantenimiento de puente vehicular sobre Quebrada El Roble.

- Rehabilitación y mantenimiento de puente vehicular sobre Río Cocobó.
- Rehabilitación y mantenimiento de puente vehicular sobre Río Las Guías.
- Rehabilitación y mantenimiento de cajones sobre Quebrada La Cabuya, El Limón y El Barro.
- Diseño y construcción de puente vehicular sobre Quebrada La Cotava.
- Diseño de Drenajes Pluviales.
- Diseño y Construcción de entradas para acceso a viviendas, fincas, escuelas, centros de salud, comercios, Iglesias.
- Diseño y Construcción de caseta para parada de buses tipo rural.
- Identificación y reubicación de utilidades Públicas.

En esta etapa se realizaron visitas de campo por parte del promotor (Ministerio de Obras Públicas), con la intención de recabar toda la información necesaria para posteriormente procesar y analizar estos datos en los departamentos correspondientes. También incluyó el levantamiento de información sobre las afectaciones observadas.

La etapa de planificación del proyecto de “*Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas*”, incluye todas las actividades relacionadas con estudios, diseños técnicos y consideraciones económicas, sociales y financieras realizadas por el Ministerio de Obras Públicas, para determinar la necesidad de realizar la obra.

Esta etapa también se contempla la presentación de planos y diseños finales por parte del contratista de la obra ante las autoridades competentes, aprobación de documentos de licitación de la obra y otros permisos. Igualmente, incluye esta etapa la elaboración y aprobación del estudio de impacto ambiental ante el Ministerio de Ambiente, el cual es el tema que nos ocupa.

Entre las actividades a ejecutar por parte de la empresa contratista durante esta etapa están los estudios e investigaciones, los cuales comprenden fundamentalmente lo siguiente:

- Reconocimiento de campo
- Revisión y evaluación de documentación suministrada por el MOP:

- Evaluación de campo
- Levantamiento topográfico
- Estudios geotécnicos
- Planos de Diseño (de referencia)
- Especificaciones Técnicas (ETG's del MOP)

### **Aprobaciones y permisos**

- Trámites de solicitudes de permisos y aprobaciones requeridas para la obra
- Identificación de afectaciones a propiedad privada o estatal
- Identificación de afectaciones a utilidades públicas

### **Procesos de Planificación**

- Aprobación del desglose de cantidades de obra para pago
- Aprobación del cronograma de ejecución de obra por el MOP

Adicionalmente, el contratista deberá realizar durante esta fase, todos los estudios, investigaciones o análisis adicionales que se requieran para desarrollar los objetivos descritos.

Una vez el contratista haya realizado todos los estudios anteriormente señalados, la información levantada en campo suministrará a los diseñadores del proyecto, elementos reales para elaborar los diseños preliminares y finales de los diferentes trabajos que se realizarán durante la rehabilitación de la vía.

El diseño estructural, planos y especificaciones de los materiales deberá cumplir con los requerimientos exigidos por el Reglamento de Diseño Estructural de la República de Panamá de 2005 y los mismos han de ser sometidos a las autoridades competentes, Ministerio de Salud, Municipios del área y otras, para su revisión y posterior aprobación.

Se incluye en esta fase la elaboración y presentación de las memorias técnicas de los estudios, cálculos y diseños realizados, los cuales deberán ser previamente, aprobados por el Ministerio de Obras Públicas.

Así mismo, todos los documentos deberán contar con el refrendo de los profesionales idóneos en las áreas requeridas, en cumplimiento a la Ley No.15 del 26 de enero de 1959. Para concretizar el proyecto, el Ministerio de Obras Públicas desarrolló

actividades preliminares que le permitieron tomar las decisiones técnicas y sociales adecuadas.

#### 5.4.2. Construcción/ejecución

Una vez culminada la fase de planificación y diseño de la obra, se procederá con la fase de construcción/ejecución del proyecto, el cual se desarrollará sobre el alineamiento existente.

El proyecto se encuentra ubicado en la provincia de Coclé y Veraguas. EL inicio (est. 0k+000) está ubicado en la intersección con la CPA las coordenadas son Este 537098.026 y Norte 903402.302. El final del proyecto (Est. 31k+000) está ubicado en el poblado de Calobre. EL proyecto también contempla un ramal que conduce hacia la escuela Las Tetas con una longitud total de 100m.

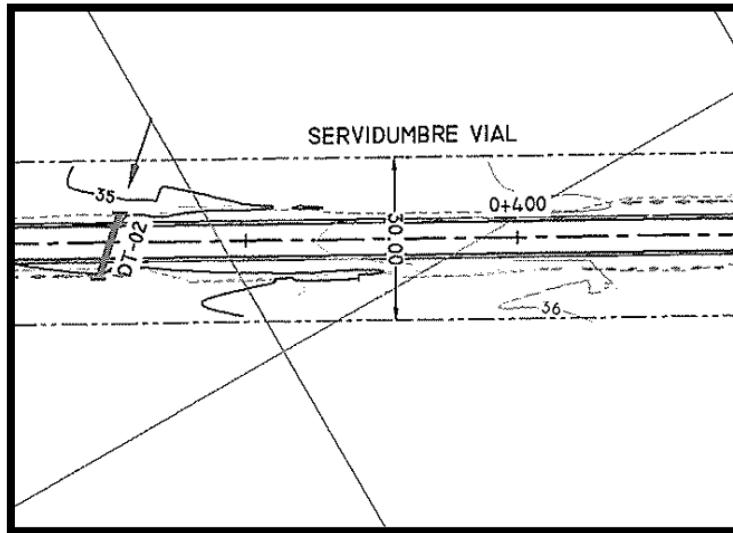
#### ✚ Geometría, Alineamiento y Secciones típicas a diseñar y construir

**Tabla N°10. Especificaciones de diseño**

<b>Características Generales</b>	Tipo de vía	Rural
	Tipo de terreno	Ondulado
	Velocidad de diseño	40 km/h y 50 km/h
	Volumen de tráfico vehicular	Mayor a 400 VFO
	Tipo de rodadura	Carpeta asfáltica metodológica Marshall Modificado tipo IV B
	Nº de carriles	2 carriles
<b>Sección Típica</b>	Ancho de la calzada	6-7.2 m
	Ancho de los carriles	3.00 m
	hombro	0.60m para los tramos que comunican comunidades
	bombeo	2.5%
	Resalte máximo	6.0%
	Servidumbre vial	30.00m

<b>Estructura de pavimento</b>	Capa de rodadura	Carpeta asfáltica espesor 0.05m tanto para la vía como para el ramal Escuela Las Tetas
	Base	Capa base de piedra o grava triturada E=0-0.10m
	Sub-base	Material selecto existente y hombros de E=0.20m
<b>Alineamiento Horizontal y Vertical (Según ASHTO 2001)</b>	Radio mínimo	43 m (40kph) y 79m (50kph)
	Radio mínimo para giro en intersecciones	7.5m
	Distancia de visibilidad de parada	50 m para 40 kph y 65 m para 50 kph
	Pendiente longitudinal máxima	10%
	Parámetro “k” en cresta	4.7
	Parámetro “k” en valle	9.13
	Vehículo de diseño	W3-20

**Fuente:** Anteproyecto de Diseño.



**Figura N°5.** Diseño de la Servidumbre Vial para la carretera.

- Servidumbre Vial: Tal como se observa en la figura N°5, la servidumbre del proyecto es de 30 metros desde el 0k+000 hasta 31k+018.82.
- Sección Transversal: Los valores de rodadura final son las siguientes: dos (2) carriles de 3.00m de ancho con hombros de 0.60m (para los tramos que comunican a las comunidades), y dos (2) carriles de 3.00m de ancho sin hombros (para los tramos dentro de las comunidades); cunetas trapezoidales de base de 0.30m o llaneras reforzadas en los tramos que amerite. En los lugares donde la calzada no tenga el suficiente ancho para esta sección, se deberá ampliar la calzada (corte o relleno) para cumplir con las especificaciones.
- La velocidad de diseño es de:
  - a. 40kph para los tramos dentro de las comunidades
  - b. 50kph para los tramos que comunican las comunidades
- Radio Mínimo:
  - a. 43 metros y e máx. =6% para 40kph
  - b. 79 metros y e máx.=6% para 50kph
- Distancia de Visibilidad (Frenado)
  - a. 50 m para 40kph
  - b. 65 m para 50kph
- Distancia de Visibilidad (Rebasado)
  - a. 140m para 40kph
  - b. 160m para 50kph
- CBR de diseño 5%

#### **Estructura de pavimento a diseñar y construir**

La estructura del pavimento existente es la siguiente: 0.25 m de material selecto, 0.25 m de capa de base, 0.04 m de carpeta asfáltica para el Tramo 0k+000 @ 3k+000 y 0.20 m de material selecto, 0.25 m de capa de base, Imprimación y doble sello para el Tramo 3k+000 @ 31k+000. Es responsabilidad del Contratista la verificación de los espesores existentes de la estructura del pavimento de toda la carretera.

Se deberán hacer los siguientes trabajos:

Desde la Est. 0k+000 @ 3k+000 (CPA – Final del poblado de Jagüito)

- Perfilar carpeta asfáltica existente de 0.04 m.
- Realizar parcheo profundo en los puntos que lo ameriten.
- Colocar 0.075 m de carpeta asfáltica metodología Marshall modificado Tipo IV B.
- La estructura del pavimento mínima deberá ser 0.25 m de material selecto (existente), 0.25 m de capa base (existente) y 0.05 m de carpeta asfáltica.

Para aquellas zonas en los que exista ancho disponible se deberán adicionar hombros a ambos lados de la calzada de 0.60m de ancho, dichos hombros deberán contar con una estructura de pavimento mínima igual a la utilizada para la calzada en el tramo comprendido entre la est. 0k+000 @ 3k+000.

Desde la Est. 3k+000 @ 31k+000 (Final del poblado de Jagüito - entrada a Calobre)

- Escarificación del doble sello asfáltico y Conformación de la calzada.
- Colocación de 0.10 m de capa base adicional.
- Colocar carpeta asfáltica de 0.075 m metodología Marshall modificado Tipo IV B.
- La estructura del pavimento mínima deberá ser 0.20 m de material selecto (existente), 0.35 m de capa base (0.25 m existente más 0.10 m adicionales) y 0.05 m de carpeta asfáltica.

Para aquellas zonas en los que exista ancho disponible se deberán adicionar hombros a ambos lados de la calzada de 0.60 m de ancho, dichos hombros deberán contar con una estructura de pavimento mínima igual a la utilizada para la calzada en el tramo comprendido entre la est. 3k+000 @ 31k+000.

En aquellos puntos donde se instalarán barreras de protección, para el ancho adicional se deberá colocar carpeta asfáltica con un espesor mínimo de 0.03 m, capa base con espesor como mínimo igual a la estructura de pavimento existente y material selecto con espesor como mínimo igual a la estructura de pavimento existente.

### Aceras Peatonales para Diseñar y construir

Se construirán 2590 m<sup>2</sup> de aceras peatonales de 1.50m de ancho mínimo. Se realizará el diseño y construcción de aceras nuevas, según lo indicado en los detalles de los planos suministrados por el Ministerio de Obras Públicas. El ancho de las aceras, en ningún caso será menor de 1.50 m. de ancho y 0.10 m de espesor. Todas las aceras a construir serán de hormigón de cemento Portland con una resistencia mínima 210 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días de edad.

### Entradas a viviendas y otros

Se construirán los accesos a las entradas existentes de viviendas, fincas, escuelas, iglesias, centros de salud, que se vean afectados con la construcción de la vía o que sean necesarias adecuar, para que los sistemas de drenajes superficiales tengan la continuidad en el flujo de las aguas de escorrentías. Para tales fines, se colocarán en esas entradas, tuberías de hormigón reforzado en aquellas entradas que se ubican en escuelas, centro de salud, vivienda. Se ha considerado una cantidad de 506 entradas; no obstante, siendo dicha cantidad solo de referencia, es responsabilidad del Contratista verificar la cantidad total de entradas.

La geometría de las entradas deberá contar con un radio de giro mínimo de 7.50 m. Se permitirá el uso de otras estructuras tipo cunetas llaneras reforzadas.

### Drenajes superficiales (cunetas trapezoidales pavimentadas y cunetas llaneras reforzadas).

Las cunetas trapezoidales con base mínima de 0.30 m y cunetas llaneras reforzadas a ser utilizadas a lo largo del proyecto. De tener disponible el espacio, el contratista podrá separar las cunetas de la rodadura para mejorar la seguridad vial. Las cunetas no deberán ser tan profundas que generen inseguridad a los usuarios.

### Puentes Vehiculares

#### ▪ A Diseñar, Remover y Construir

La superestructura se construirá para conseguir dos carriles cada uno de 3.35 m, uno de ida y uno de regreso, con una acera de 1.20m, del lado donde existan mayor accesibilidad a los peatones, barandales para tránsito de hormigón tipo New Jersey de 0.81m de altura y barandales peatonales de tubo de acero galvanizado de 6.35cm de

diámetro nominal y 1.10m de altura. Contará con sus cuatro (4) vigas,, ocho (8) asientos de neopreno, muros y zapatas de entradas y salidas. También llevará dos (2) pilotes en cada fundación. La losa del puente será de hormigón armado, los drenajes de serán de tubería de PVC de 4” de diámetro. También contará con sus losas de acceso (entrada y salida). El puente será señalizado, tal como lo indique la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre. **Ver Anexo 14. Memoria estructural de Puente Vehicular sobre Quebrada La Cotava.**

**Tabla N°11. Puente Vehicular a Diseñar, Remover y Construir.**

Nº	Estación	Nombre del Puente Existente	Longitud	Tipo de Estructura
1	8k+200	Puente Vehicular sobre Quebrada La Cotava	25 m	Tipo Pony

**Fuente:** Promotor del Proyecto

▪ A Rehabilitar

El trabajo para realizar el mantenimiento de estos puentes vehiculares se enfoca desde el punto de vista que este tipo de estructura ha sido originalmente construida siguiendo los lineamientos técnicos para asegurar el adecuado funcionamiento de las obras de esta naturaleza.

Las Actividades están dirigidas únicamente a cumplir con las labores de mantenimiento y reparaciones menores necesarias para que la obra siga prestando el normal servicio sin que llegue al extremo de requerir trabajos que puedan considerarse como obras de construcción. En función de lo mencionado las actividades consideradas con las siguientes:

- Limpieza general del puente
- Limpieza y conformación de cauce (50 metros aguas arriba y 50 metros aguas abajo)
- Reconstrucción de barandas (Tipo New Jersey)
- Reparación de grietas y fisuras sobre la losa de hormigón
- Reparación de postes de entrada
- Parcheo de losa de hormigón

- Pintura de barandas de hormigón (Tipo New Jersey)
- Reposición de losas de acceso
- Reemplazo de sellos elastomericos
- Reconstrucción de canales de hormigón.

**Tabla N°12.** Puentes Vehiculares existentes para Rehabilitar con sentido del Roble  
intersección con la CPA-Entrada de Calobre.

Nº	Estación	Nombre del Puente Existente	Longitud	Tipo de Estructura
1	1k+927	Sobre Quebrada El Roble	11 m	Vigas de Acero
2	11k+153	Sobre Río Cocobó	50 m	Vigas de Concreto
3	19k+400	Sobre Río Las Guías	75 m	Vigas de Concreto

*Fuente: Promotor del Proyecto*

 **Paso Vehicular Tipo Cajón a Rehabilitar**

**Tabla N°13.** Pasos Vehiculares existentes para Rehabilitar

Nº	Estación	Nombre Paso Vehicular Existente	Longitud
1	5k+838	Cajón sobre Quebrada La Cabuya	5 m
2	17k+000	Cajón sobre Quebrada El Limón	8 m
3	29k+203	Cajón sobre Quebrada de Barro	8 m

*Fuente: Promotor del Proyecto*

 **Cajones Pluviales**

Se diseñarán y construirán un mínimo de diez (10) cajones pluviales para las siguientes estaciones de referencia:

**Tabla N°14.** Cajones Pluviales para diseñar y construir.

CPA-El Jagüito-Calobre	5K+350
	9K+000
	11K+300
	11K+600
	15K+600
	18K+800
	19K+800
	20K+200
	23K+700

25K+100

**Fuente: Promotor del Proyecto**

 **Drenajes Transversales**

**Tabla N°15. Ubicación de Drenajes Transversales de la carretera (Puentes, tuberías y cajones)**

			Coordenadas (WGS84)	
Nº	EST.	Descripción	Norte	Este
1	01+927.00	Rehabilitación Puente El Roble	903702.87	535320.35
2	1K+449	Cajón 1	903814	535788
3	3K+050	Alcantarilla de Tubo 1 Ø 0.90 m	904107	534398
4	4K+249	Tuberia	905091	534153
5	4K+754	Alcantarilla de Tubo 1 Ø 1.20 m	905587	534128
6	4K+800	Tuberia	905660	534028
7	4K+900	Tuberia	905712	533911
8	5K+507	Alcantarilla de Cajón 1.83 x 1.22 m	905921	533458
9	5K+838	Cajón sobre Quebrada La Cabuya	906028	533148
10	6K+170	Tuberia	906225	532882
11	6K+748	Tuberia	906533	532440
12	7K+083	Tuberia	906379	532161
13	08+200.00	Construcción Puente sobre Quebrada La Cotava	906065.59	531085.26
14	8K+467	Tuberia	906065	530855
15	8K+657	Tuberia	905968	530697
16	9K+244	Alcantarilla de Cajón 2.44 x 1.83 m	905846	530141
17	11+153.00	Rehabilitación Puente Río Cocobó	906105.62	528457.54
18	11K+651	Alcantarilla de Cajón 1.83 x 1.22 m	906110	527953
19	11K+935	Tuberia	906144	527672
20	12K+231	Tuberia	906032	527415
21	13K+677	Alcantarilla de Tubo 1 Ø 1.20 m	906907	526594
22	13K+824	Tuberia	907047	526547

23	14K+334	Alcantarilla de Tubo 1 Ø 1.05 m	907535	526403
24	14K+930	Tuberia	908081	526183
25	15K+319	Tuberia	908426	526013
26	15K+854	Tuberia	908954	525927
27	16K+140	Cajón	909213	525820
28	16K+464	Tuberia	909442	525596
29	16K+745	Alcantarilla de Tubo 1 Ø 1.20 m	909642	525400
30	17+000	Cajón sobre Quebrada El Limón	909812.02	525205.46
31	17K+898	Alcantarilla de Cajón 1.22 x 1.22 m	910666	525175
32	18K+178	Alcantarilla de Cajón 1.22 x 1.22 m	910939	525237
33	19k+400.00	Rehabilitación Puente Río Las Guías	912203.81	524804.33
34	21K+100	Tuberia	913118	523855
35	23K+250	Alcantarilla de Cajón 2.44 x 2.13 m	914604	523320
36	23K+300	Tuberia	914608	523275
37	24K+100	Alcantarilla de Tubo 1 Ø 0.90 m	915052	522658
38	24K+362	Tuberia	915257	522495
39	24K+600	Tuberia	915469	522441
40	24K+800	Tuberia	915567	522294
41	24K+900	Cajón sobre Quebrada sin nombre	915664	522229
42	24+922.00	Alcantarilla de Cajón 2.44 x 2.44 m	906124	528421
43	25K+443	Tuberia	915903	521777
44	25K+700	Cajón sobre Quebrada Botijuela	916066	521572
45	27K+384	Tuberia	916767	520066
46	29K+203	Cajón sobre Quebrada de Barro	917927	518921
47	30K+955	Tuberia	919326	517872

*Fuente: Contratista del Proyecto*

 **Barreras de protección de viguetas metálicas**

Se diseñarán y construirán un mínimo de 65 ml barreras de protección de viguetas metálicas. En las secciones de la vía donde se coloquen las barreras de protección,

deberán considerar un ancho de 0.90 m mínimo, adicional a la calzada proyectada en la sección típica.

#### **Casetas de paradas de buses**

Se construirán trece (13) paradas de buses de un módulo los cuales se encontrarán ubicadas en las siguientes estaciones:

**Tabla N°16. Casetas de Parada de Buses para diseñar y construir.**

Estación	Observaciones
0K+020	Remover y Construir
0K+500	Remover y Construir
0K+620	Remover y Construir
0K+850	Remover y Construir
1K+500	Remover y Construir
2K+500	Nueva a Construir
6K+300	Remover y Construir
9K+700	Nueva a Construir
20K+700	Remover y Construir
22K+500	Remover y Construir
26K+200	Remover y Construir
27K+200	Remover y Construir
29K+700	Remover y Construir

**Fuente:** Promotor del proyecto y Contratista.

La ubicación de las casetas a construir será en los mismos lugares de las casetas existentes removidas, considerando la seguridad vial y de las visibilidades seguras, a menos que se especifique lo contrario en la ejecución del proyecto.

#### **Otros Trabajos específicos**

- Se reemplazarán todas las tuberías longitudinales existentes menores de 0.45m de diámetro que sean de plástico, metálicas y que estén deterioradas, o tuberías de hormigón reforzado de 0.45 m de diámetro deterioradas; por tuberías de hormigón reforzado con un diámetro mínimo de 0.60 m o por el tamaño que indiquen los estudios hidráulicos

e hidrológicos, pero en ningún caso debe ser menor de 0.60m de diámetro. (Se excluye de la condición de diámetro mínimo a los tubos utilizados para las entradas a residencias, fincas, comercios, etc.).

- Se realizarán los trabajos pertinentes de diseño y construcción para solucionar el problema de socavación existente en las estaciones 5K+700 (lado izquierdo del cajón pluvial existente) y 20K+700 (lado derecho de batería de tubo existente).
- Se construirán barandales de acero estructural galvanizado para acera peatonal en estación 5K+700 lado izquierdo.
- Se realizarán los trabajos pertinentes de zampeado con mortero en aquellos puntos que se amerite prevenir la erosión producto de escorrentía.
- Se reemplazarán todas las tuberías transversales existentes que sean de plástico, metálicas y que estén deterioradas, o aquellas tuberías de hormigón reforzado que se encuentran deterioradas o colapsadas por tuberías de hormigón reforzado de un tamaño que indiquen los estudios hidráulicos e hidrológicos, pero en ningún caso debe ser menor de 0.60 m de diámetro.
- Se reconstruirán los resaltos existentes y colocar resaltos nuevos antes y después de cada centro educativo e iglesia que actualmente no cuente con los mismos.
- Se suministrará una caseta tipo “D”, transportable, de 20 pies de largo, en el sitio aprobado por el Ingeniero, para uso de la inspección del Ministerio de Obras Públicas.
- Ramal en est 22k+500 hacia Centro Educativo Las Tetas

Se realizarán los estudios, diseño y construcción para adecuar y pavimentar el ramal ubicado en la estación 22k+500 (desde la vía CPA-Calobre hasta Centro Educativo Las Tetas), con una longitud aproximada de 100 m. Los espesores mínimos de estructura de pavimento a utilizar serán los siguientes: 0.20 m de material selecto, 0.10 m capa

base y 0.05 m carpeta asfáltica metodología Marshall modificado tipo IV-B. Ancho de calzada mínimo de 4.00 m.

#### **Señalización**

Para la etapa de construcción se contemplará las señales de pórtico y tipo bandera, que permitan informar y orientar a los usuarios de la vía, así como también se contemplará todas las barreras que se requieran para la protección del tránsito y de los peatones.

Se diseñará la señalización correspondiente para la carretera 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.

#### **Limpieza y conformación 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. La limpieza y conformación de cauce se realizará 50 metros aguas arriba y 50 metros aguas abajo.

#### **Movimiento de Tierra**

Se realizará movimiento de tierra (corte y relleno) este se ha estimado con base a la topografía realizada en toda la carretera en secciones a cada 20m. El resumen total se detalla a continuación:

**Tabla N°17. Cantidad de Movimiento de Tierra.**

Nº	Camino	Volumen de Corte, m <sup>3</sup>	Volumen de Relleno, m <sup>3</sup>
1	CPA-El Jagüito-Calobre	42481	7929
2	Ramal hacia escuela Las Tetas	78	34

**Fuente:** Promotor y contratista del proyecto

### **Campamento**

En el área de campamento se ubicarán los contenedores para oficina, servicios básicos, área para almacenamiento de materiales, acopio de materiales, galera para el mantenimiento menor de los equipos y maquinarias a utilizar, estacionamiento de equipo y maquinaria y oficinas de Inspección del MOP.

La selección del área de campamento se realizó considerando los siguientes aspectos:

- Área con cerca perimetral para evitar el acceso a personas ajenas al proyecto.
- Áreas desprovistas de bosques, ocupadas principalmente por especies tipo herbazales, dentro de esta área específicamente se encuentran tres especies arbóreas de las cuales ninguna de ellas será removida del lugar.
- Topografía plana-regular, áreas accesibles y próximo a lugares poblados lo cual permite el acceso a servicios básicos (electricidad) e insumos.
- En la parte trasera de este campamento se ubican viviendas informales a las que se realizará un paso seguro a un costado del campamento para que los residentes puedan accesar a sus residencias con facilidad y de forma segura.
- Las Aguas residuales serán tratadas mediante letrinas portátiles o mediante tanques sépticos.

#### **5.4.3. Operación**

La fase de operación estará a cargo de la empresa INGENIERÍA ESTRELLA, S.A., el periodo de operación y mantenimiento es de 24 meses contados a partir de la fecha de recepción provisional de la Obra.

### **Mantenimiento de Carreteras y Caminos**

Se realizará el Mantenimiento de la vía cuya construcción y/o rehabilitación ha sido realizada previamente, como parte del alcance del contrato. También se incluyen aquellas estructuras viales existentes que no hayan sido rehabilitadas como parte del contrato por encontrarse en condiciones satisfactorias. El mantenimiento aquí descrito se realizará durante el plazo establecido en el contrato.

A continuación se detallan las siguientes actividades a desarrollar Mantenimiento

Rutinario:

- Desmonte Manual
- Limpieza de cunetas pavimentadas
- Perfilado de cunetas de tierra
- Limpieza de Alcantarillas de 0.30 a 2.10 mts de diámetro
- Limpieza de alcantarilla de cajón hasta 5.0 mts de ancho
- Limpieza de Zanja y cauce de tubos de 0.30 a 2.10 mts de diámetro.
- Limpieza de zanja y cauce-alcantarilla de cajón, hasta 5.0 mts. De ancho
- Pequeña reparación de puentes de acero de hormigón
- Pequeña reparación de alcantarillas de cajón
- Limpieza de señales viales (verticales)
- Conformación de hombros y cuentas
- Parcheo superficial-Mezcla caliente
- Parcheo profundo-mezcla caliente
- Remoción y reemplazo de pavimento de hormigón de cemento portland
- Reemplazo de pavimento de concreto asfáltico sobre pavimento de hormigón portland.
- Nivelación de losas de hormigón
- Pequeñas reposiciones de tubos, alcantarillas y terraplenes.
- Limpieza de derrumbes.

A continuación se detallan las siguientes actividades a desarrollar Mantenimiento

Periódico:

- Sello asfáltico
- Pequeña reparación de cordones de concreto
- Sello de juntas y grietas
- Restauración de hombros con material selecto
- Restauración de hombros pavimentados
- Restauración de hombros de hormigón asfáltico
- Señalamiento horizontal (flechas y letras)

- Restauración y reemplazo de señales verticales
- Restauración y reemplazo de monolitos
- Pintura de puentes de hormigón
- Corte y remoción de árboles
- Puente peatonal de hormigón
- Puente peatonal de acero.

#### **Mantenimiento de Puentes**

Se realizará el mantenimiento rutinario y periódico estipulado en el Manual de Normas de Ejecución para Mantenimiento Estándar, tanto a los puentes vehiculares existentes, como al nuevo puente construido en el proyecto.

Las acciones básicas, para el mantenimiento de los puentes, se describen de manera general de la siguiente forma:

- Limpieza General de estructuras
- Pintura de Barandales
- Restauración de Zampeados
- Pintura de las Sub y Superestructuras Metálicas
- Limpieza General de Cauces

#### **Mantenimiento Periódico de Tratamientos Asfálticos Superficiales**

Para el caso de carreteras o caminos o calles construidas o rehabilitadas en tratamiento superficial asfáltico, realizar un sello asfáltico de refuerzo, según lo especificado en el Capítulo 25 de las Especificaciones Técnicas Generales Vigentes del MOP. El sello se debe aplicar el segundo año de cumplido el Mantenimiento de la Vía y el sello debe aplicarse antes del señalamiento horizontal de la vía correspondiente.

#### **Mantenimiento del Señalamiento Horizontal**

Realizar íntegramente el señalamiento horizontal durante el período de mantenimiento de la vía; al cumplirse el segundo (2) año de mantenimiento. Para las vías principales a rehabilitar el Contratista deberá pintar todo el señalamiento horizontal definido en las Especificaciones Técnicas Generales del MOP, tanto de bordes como central que se amerite para seguridad de los usuarios.

#### **Mantenimiento al Plan de Arborización**

Dentro del mantenimiento de la vía, el Contratista también deberá realizar el mantenimiento del plan de arborización del proyecto.

#### 5.4.4. Abandono

La Fase de Abandono se refiere al periodo inmediatamente posterior a la finalización de los trabajos del Proyecto **“Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas”**. Al momento del abandono se deberán tomar medidas para dejar las áreas libres de cualquier elemento que por sus características no forman parte del proyecto (condiciones de insalubridad y riesgos potenciales de contaminación de cualquier índole). A continuación, indicamos las actividades que se deberán en virtud del abandono del sitio de construcción:

Elaboración del Plan de Abandono a implementar una vez la obra vaya finalizando (Construcción).

- ✓ Demoler las estructuras temporales construidas y desmontar las que se hayan erguido.
- ✓ Remoción de los desechos y escombros resultantes de los trabajos realizados (Construcción).
- ✓ Remoción de los desechos de materiales de construcción; piedra triturada, restos de carpeta asfáltica, restos de concreto, restos de madera de formaletas, remoción de tanques de agua, pilas de material acopiado en los sitios designados, etc.
- ✓ Remoción de los equipos; restos de repuestos, de cartón, plástico y acero.
- ✓ Remoción de letrinas portátiles, envases para recoger basura, tanques de agua para limpieza del personal, restos de herramientas, etc.
- ✓ Saneamiento de áreas donde hayan quedado aguas empozadas en el área de campamento o patio (Nivelación de terreno).
- ✓ Limpiar toda la superficie de terreno en donde se observen derrames de hidrocarburos y depositar en sitio adecuados para su retirada posterior del sitio.
- ✓ Remover del sitio cualquier maquinaria que no pueda transportarse por sí misma

- ✓ Desconectar eficientemente todas las conexiones provisionales utilizadas para suplir el proyecto de agua potable y energía eléctrica, en caso de que existiesen.
- ✓ Conformación y revegetación de áreas de botaderos.
- ✓ En las actividades de recuperación de las superficies intervenidas utilizadas para disposición de desechos (Área de Botadero) se hará una nivelación y conformación del suelo hasta llegar a una condición similar a su estado original y que facilite la evacuación de las aguas de
- ✓ Se revegetará con especies Alicia (Cydonon dactylon) toda área desprovista de vegetación.

El Ingeniero Residente y el encargado de la Gestión Ambiental por parte de **INGENIERÍA ESTRELLA, S.A** realizarán una gira junto con el personal de la Sección de Ambiente del Ministerio de Obras Públicas quienes elaborarán un informe de aceptación del área. El contratista establecerá un área de acopio de los desechos producidos por la ejecución del proyecto fuera del perímetro y se realizará el manejo de los desechos de acuerdo con los criterios del menor manejo ambiental para estos desechos, principalmente el mayor reciclaje posible de los desechos.

#### 5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

El desarrollo de la Etapa de Planificación y la Etapa de Construcción del proyecto tendrá una duración aproximada de ocho (18) meses, es decir, 540 días calendario, contados a partir que se da la fecha de orden de proceder del proyecto. En cuanto a la Etapa de Operación y Mantenimiento de carretera tendrá una duración aproximada de veinticuatro (24) meses, contados a partir de la recepción provisional de la obra. *Ver Anexo 4. Cronograma del proyecto Construcción y Operación.*

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

#### 5.5.1. Infraestructura

El proyecto “*Diseño, estudios y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas*”, tiene una extensión de 31 kilómetros.

La sección típica indicada por el Ministerio de Obras Públicas en los Términos de referencia para el proyecto se detallan a continuación: Los valores de rodadura final son las siguientes dos (2) carriles de 3.00m de ancho con hombros de 0.60m (para los tramos que comunican a las comunidades), y dos (2) carriles de 3.00m de ancho en sin hombros (para los tramos dentro de las comunidades); cunetas trapezoidales de base de 0.30m o llaneras reforzadas en donde se amerite. En los lugares en donde la calzada no tenga el suficiente ancho para esta sección, se deberá ampliar la calzada (corte o relleno) para cumplir con las especificaciones

Entre las infraestructuras más importantes a construir se pueden mencionar las siguientes:

- Construcción y diseño de diez (10) cajones pluviales.
- Construcción y diseño de un (1) Puente Vehicular
- Rehabilitación de tres (3) Puentes Vehiculares
- Construcción y diseño de (13) casetas de paradas de buses
- Barreras de protección de Viguetas metálicas
- Drenajes superficiales (Cunetas trapezoidales pavimentadas y cunetas llaneras reforzadas) a diseñar y construir.
- Diseño y construcción de entradas a viviendas y otros
- Diseño y construcción de aceras peatonales
- Estructura del pavimento de la carretera a diseñar y construir
- Infraestructura Temporal
  - **Campamento:** Una vez se cuente con todos los permisos necesarios y se inicie la etapa de construcción, la empresa contratista establecerá un área de campamento en la Finca No 138, código de ubicación 2003, inscrita en el tomo 13, folio 302, propiedad de Juan Bautista Torres, Einar Hamed Torres y Melissa Torres, con quien la empresa contratista ha estipulado un contrato de arrendamiento por una superficie de 1615.18 m<sup>2</sup>; Cabe destacar, que el Sr. Einar Hamed Torres y la Sra. Melissa Torres otorgan un poder especial al Sr. Juan Bautista Torres para que lleve a cabo todo el proceso de arrendamiento con la empresa contratista Ingeniería Estrella, S.A. En el área

de campamento se ubicarán los contenedores para oficina, servicios básicos, área para almacenamiento de materiales, acopio de materiales, taller de mantenimiento de equipo, estacionamiento de equipo y maquinaria y oficinas de Inspección del MOP.

#### 5.5.2. Equipo por utilizar

Los equipos por utilizar fueron dimensionados por la empresa contratista y por la empresa promotora, considerando el tipo de obra a ejecutar y la complejidad de cada una de sus tareas que deberán realizar durante la construcción. Cabe señalar, que estos equipos estarán disponibles por la empresa contratista y serán utilizados oportunamente en cada una de las tareas requeridas.

**Tabla N°18. Equipos por utilizar en el proyecto.**

Nº	Descripción	Equipo/Mes
1	Motoniveladora Grader Caterpillar 140 H	15.5
2	Retroexcavadora CAT 416F2	7.5
3	Rodillo Ingersoll Rand	15.5
4	Camión de agua	15.5
5	Rodillo Pata de Cabra	1
6	Camión Distribuido de RC-250	5.5
7	Retropala Caterpillar 416	5.5
8	Pavimentadora CAT AP55E	3.75
9	Rodillo doble tambor CAT CB534D	3.75
10	Rodillo Neumático CAT PS360C	3.75
11	Barredora	3.75

**Fuente:** Promotor y contratista del proyecto.

Considerando que durante el periodo de rehabilitación de la carretera, se estarán utilizando una serie de maquinarias y equipos, es la empresa contratista como propietario de los mismos la que tendrá la responsabilidad de que cada uno de estos funcionen con seguridad, tanto para los

operadores como para los colaboradores del proyecto, al igual que deberá velar por su buen estado de operación durante la ejecución de los trabajos, de manera que su mal funcionamiento temporal no afecte el entorno natural ni al ambiente. Deberá dar mantenimiento constante a cada una de estas maquinarias. Para tal efecto de acuerdo con información suministrada por el contratista el mantenimiento que se estará aplicando, corresponde al establecido por el fabricante del equipo y de acuerdo con lo que establecen los manuales de mantenimiento para cada equipo.

Estos mantenimientos por ser simples y solamente corresponden al reemplazo de filtros y lubricantes, se realizará en el patio de trabajo, tomando todas las medidas ambientales y de seguridad necesarias. En caso de que cualquiera de los equipos que se estuvieren utilizando, requiera un mantenimiento mayor, el equipo será retirado del proyecto para ser atendido en un taller especializado y reemplazo por otro en condiciones operativas.

A continuación, se presenta el plan de mantenimiento presentado por la empresa contratista:

**Tabla N°19. Programa de mantenimiento de equipos.**

Nº	Descripción	Equipo/Mes	Frecuencia de Mantenimiento	Cant. De mantenimiento	Metodología	Detalle de Mantenimiento
1	Motoniveladora Grader Caterpillar 140 H	15.5	Cada 30 días	16	Empleo de camión de Mantenimiento o Camión de Lúbrico, totalmente equipado para efectuar esta tarea en cualquier lugar. Consta de bandeja recogedora de los materiales de desecho producto de esta, evitando la	Estos mantenimientos serán preventivos, donde se cambiarán los filtros de los equipos, el aceite, engrasar la máquina y serán correctivos, ya que se evaluará las condiciones de los equipos y si requiere algún cambio
2	Retroexcavadora CAT 416F2	7.5	Cada 30 días	8		
3	Rodillo Ingersoll Rand	15.5	Cada 30 días	16		
4	Camión de agua	15.5	Cada 30 días	16		
5	Rodillo Pata de Cabra	1	Cada 30 días	2		
6	Camión Distribuido de RC-250	5.5	Cada 30 días	6		
7	Retropala Caterpillar 416	5.5	Cada 30 días	6		
8	Pavimentadora CAT AP55E	3.75	Cada 30 días	4		
9	Rodillo doble tambor CAT CB534D	3.75	Cada 30 días	4		
10	Rodillo Neumático CAT PS360C	3.75	Cada 30 días	4		
11	Barredora	3.75	Cada 30 días	4		

Nº	Descripción	Equipo/Mes	Frecuencia de Mantenimiento	Cant. De mantenimiento	Metodología	Detalle de Mantenimiento
					contaminación del subsuelo por derrames.	de piezas o reparación.

*Fuente: Contratista del proyecto.*

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

### Construcción/ejecución

Durante esta etapa de la obra será el periodo en donde se estarán adquiriendo y consumiendo todos los insumos necesarios para construir la obra. De acuerdo con estimaciones realizadas por el contratista de la obra, se detallan a continuación los materiales que con mayor relevancia se estarán utilizando durante esta etapa. La empresa contratista instalará una planta de asfalto, la cual tendrá su propio estudio de impacto ambiental. La capa base se obtendrá de comercios locales del área que cuenten con todos los permisos correspondientes.

*Tabla N°20. Insumos requeridos durante la construcción*

No	Insumos	Cantidad	Unidad
1	Tubería de hormigón reforzado, clase III, de 0.60 m de Ø (entradas)	782.79	ML
2	Tubería de hormigón reforzado, clase III, de 0.75m. de Ø	11.37	ML
3	Tubería de hormigón reforzado, clase III, de 0.90m. de Ø	45.39	ML
4	Tubería de hormigón reforzado, clase III, de 1.05m. de Ø	11.32	ML
5	Tubería de hormigón reforzado, clase III, de 1.20m. de Ø	53.58	ML
6	Tubería de hormigón reforzado, clase III, de 1.50m. de Ø	47.64	ML
7	Cemento	29,702.50	Fundas
8	Arena	2,446.98	M3
9	Grava	2,056.98	M3
10	Acero de Refuerzo, Grado 40	89,542.17	KG

11	Piedra No.04	927.00	M3
12	Material Selecto (de Cantera)	15,833.00	M3
13	Material de Base (de Cantera)	40,766.00	M3
14	Piedra Bola	74.01	M3
15	Formaletas	8,346.00	M2
16	Barrera de Viguetas de Láminas de Acero	65.00	ML
17	Señalización Vertical Carretera (Letreros Metálicos)	215.00	Unidades
18	Emulsión catiónica de imprimación	90,250.00	Kg
19	Pintura reflectiva blanca	1,081.24	Galones
20	Pintura reflectiva Amarilla	542.33	Galones
21	Hormigón Asfáltico Caliente	10,938.52	M3
22	Aluzinc	110.00	M2
23	Bloques de Hormigón	325.00	M2

*Fuente: Contratista del proyecto.*

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

Durante la etapa de construcción del proyecto, por el tipo de obra que se estará ejecutando, la demanda de servicios básicos públicos y privados será mínima. Bajo estas circunstancias el contratista suplirá estas necesidades de la siguiente manera:

- **Agua potable:** El agua potable que se consumirá durante el período de construcción será comprada en comercios locales o del suministro de agua potable de la comunidad. En el caso de uso de agua de la red potable de la comunidad, se tramitarán los permisos y se realizarán los pagos correspondientes.
- **Agua para riego:** Para actividades de riego se tramitarán permisos temporales de usos de agua ante el Ministerio de Ambiente de las fuentes hídricas existentes en el área de influencia directa. Adicional, se mantiene opción de compra de agua de fuentes hídricas aprobadas por esta entidad.

- **Energía Eléctrica:** En los frentes de trabajo donde sea necesario el suministro de energía eléctrica será a través de generadores eléctricos para trabajos específicos.
- **Transporte público:** Los medios de transporte consisten en buses y microbuses, taxis que utilizan las diferentes rutas en los corregimientos.
- **Aguas servidas:** Se proveerá letrinas portátiles para los trabajadores de la obra, cuyo mantenimiento estará a cargo del proveedor del servicio.
- **Vías de acceso:** intersección con la carretera Panamericana, a la altura de El Roble de Aguadulce, pasando por la comunidad de El Jagüito dentro del corregimiento de El Roble, atravesando el corregimiento de Las Guías para culminar en el corregimiento cabecera de Calobre, provincia de Veraguas.

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

La Mano de Obra que se utilizará en el proyecto durante la Fase de Construcción proviene de nacionales que forman parte del personal propio de la empresa, así como también se contratarán personas del área de influencia directa del proyecto para el desarrollo de la Fase de Construcción y para la Fase de Operación (mantenimiento). Los empleos indirectos se generarán en hostales, pensiones, restaurantes, fondas y en el comercio en general por la compra de insumos. El personal manual como se mencionó anteriormente principalmente será contratado de áreas aledañas de la comunidad de Calobre, Las Guías, El Roble (Jagüito), Llano Sánchez y Aguadulce para lo cual la empresa contratista informará adecuadamente a las comunidades a través de anuncios públicos y comunicación con los representantes de estas.

En cuanto al personal calificado, la empresa INGENIERÍA ESTRELLA, S. A., cuenta con personal especializado en las tareas requeridas para este tipo de proyectos, esto debido al perfil de la propia empresa, el cual es específica y principalmente de construcción de vías terrestres, por lo tanto, todo el personal calificado lo aportará la empresa.

**Tabla N°21. Personal requerido para el proyecto**

No	Insumos	Cantidad
----	---------	----------

1	Capataz de Primera	12.25
2	Operador Tractor CAT D8K	7.5
3	Operador Rodillo Ingersoll Rand	15.5
4	Peón	95
5	Operador Motoniveladora Greader	15.5
6	Capataz de Segunda	12.5
7	Nivelador Asf	22.5
8	Peón Asf.	30
9	Ayudante Pavimentadora	7.5
10	Operador Pavimentadora CAT AP55E	3.75
11	Operador Rodillo doble tambor CAT CB534D	3.75
12	Operador Rodillo Neumático CAT PS360C	3.75
13	Operador Barredora	3.75
14	Operador Camión Distribuidor RC-250	5.5
15	Operador Retropala Caterpillar 416	5.5
16	Operador Rodillo Pata de Cabra	1
17	Chofer de Camión de Agua	15.5
18	Operador Retroexcavadora CAT 416F2	7.5
19	Auxiliares de Seguridad	36
20	Responsable de Seguridad	18
21	Responsable de Almacén	18
22	Varilleros	30
23	Peón Concreto	30
24	Topógrafo	18
25	M.O. Albañil de Primera	15

26

Ayudante

30

**Fuente:** Contratista del proyecto.

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

La generación de desechos producto de la ejecución de las actividades de construcción de la obra que forman parte del proyecto y que realizará la empresa contratista, se darán durante la Fase de construcción y operación. Durante la ejecución de la Fase de Planificación no se generan desechos de ningún tipo, en la Fase de Operación los desechos que podrán generarse provendrán de la circulación de los usuarios; así como también del mantenimiento que se desarrollara en la carretera.

La Fase de Abandono se dará una vez finalice la fase de construcción del proyecto en esta fase no se generarán desechos sino más bien, se removerán y recogerán los desechos que aun queden en la alineación de la carretera donde se ejecutará el proyecto.

#### 5.7.1. Sólidos

- **Durante la fase de construcción:**

- **Desechos Orgánicos:** son originados mediante las actividades de limpieza y desarraigue y estarán integrados de residuos de vegetales y suelos depuestos. Estos desechos se pueden ubicar en las zonas de botaderos y de manera separada, es importante tomar en cuenta los drenajes pluviales que se encuentran en el área de afectación de forma tal que estos desechos no los obstruyan o que por efectos de la lluvia sean arrastrados a cuerpos de agua natural o a los drenajes pluviales.

Los desechos domésticos consisten básicamente en residuos de alimentos orgánicos o envases de cartones, latas, plásticos, entre otros, producidos por los trabajadores, estos serán recolectados diariamente, para ello se usarán bolsas plásticas de color negro y se colocarán en tanques de 55 galones con tapa. Una vez por semana o de acuerdo con necesidades, serán llevados a los sitios autorizados por el Municipio del área u otro vertedero autorizado en la alineación de la carretera en la provincia de Coclé y Veraguas para su disposición final. Se tramitará oportunamente, el permiso correspondiente en estos Municipios.

**Desechos Inorgánicos:** esta clasificación incluye los desechos que involucra la construcción y la remoción de estructuras, entre los cuales están: caliche, restos de cobertura asfáltica, etc.

El material producto de la actividad de remoción de la capa asfáltica de la carretera, será manejado de la siguiente manera:

- ✓ El material escarificado del doble sello asfáltico que va del tramo 3 k+ 000 al 31 k + 000, será reutilizado en el mismo proyecto. Se adicionarán 10 cm de capa base.
- ✓ El perfilado de la carpeta asfáltica que va tramo 0 k +000 al 3 k + 000 será enviado al centro de acopio Regional del Ministerio de Obras Públicas (Promotor del proyecto) para ser reutilizado de la forma que esta entidad lo estime necesario en otros proyectos viales.
- ✓ **Botaderos:** Los mismos se encontrarán fuera del alcance de cuerpos de agua. Se contempla la utilización de 4 sitios, los mismos están destinados para la disposición de material inerte; es decir, caliche, todo tipo de material constructivo. Adicional, se dispondrá todo el material vegetal o biomasa resultante de la tala o poda de las especies árboreas del proyecto y material edáfico producto de la limpieza de hombros y cunetas. *Ver Anexo 1. Documentos legales.*

No se contempla la disposición por ningún motivo de material orgánico o desecho de tipo doméstico de los colaboradores de la empresa Contratista..

- **Durante la fase de operación:**

Durante la fase de operación de la carretera se estará realizando la fase de mantenimiento, la cual se estará generando desechos de comida, por el equipo encargado del mantenimiento, así como también se estarán generando desechos inorgánicos de los arreglos que se le realicen a la carretera. Se estarán realizando las mismas.

- **Durante la fase de abandono:**

Durante esta fase se realizará el abandono de las instalaciones temporales que se ejecutarán en el proyecto. Durante esta fase no se generarán desechos sino más bien, se removerán y recogerán los desechos que aun queden en el perímetro donde se ejecutará el proyecto, **Ver punto 10.10 del presente estudio Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.**

#### 5.7.2. Líquidos

- **Durante la fase de construcción:**

Durante esta fase se producirán desechos (orinas y heces), por la acción fisiológica de los trabajadores. Estos desechos deberán ser recolectados en letrinas portátiles que el contratista deberá solicitar el servicio, el cual el mismo deberá incluir el mantenimiento semanal y la disposición final de estos desechos. El número de letrinas estará en función de la cantidad de trabajadores que se encuentren en cada periodo de ejecución del proyecto. Se considera una proporción de 20 colaboradores por cada letrina, según la normativa vigente. Las unidades sanitarias deberán colocarse en lugares de fácil acceso para su uso y mantenimiento. En el área de campamento las aguas residuales se recolectarán en letrinas portátiles o tanques sépticos.

- **Durante la fase de operación:**

Tal como se señaló anteriormente, durante la fase de operación de la carretera se estará realizando la fase de mantenimiento, la cual al igual que en la fase de construcción, estará generando desechos líquidos, producto principalmente de la acción fisiológica de los colaboradores, el cual debido a su menor presencia durante esta fase, se generarán en menor cantidad, de todas maneras estos desechos deberán ser recolectados en letrinas portátiles que el contratista de la obra deberá alquilar de una empresa local. La prestación del servicio incluirá el mantenimiento semanal y la disposición final. El número de letrinas estará en función de la cantidad de trabajadores que se encuentren en cada periodo de ejecución del proyecto. Se considera una proporción de 20 colaboradores por cada letrina, según la normativa vigente. Las unidades sanitarias deberán colocarse en lugares de fácil acceso para su uso y mantenimiento.

- **Durante la fase de abandono:**

Durante esta fase se realizará el abandono de las instalaciones temporales que se ejecutarán en el proyecto. Durante esta fase no se generarán desechos sino más bien, se removerán y

recogerán los desechos que aun queden en el perímetro donde se ejecutará el proyecto, Ver **punto 10.10 del presente estudio Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.**

#### 5.7.3. Gaseosos

- **Durante la fase de construcción:**

Durante la fase de construcción, se producirá otro tipo de desechos como gases nocivos, los cuales serán generados por la combustión interna de los motores de los equipos y maquinarias que se estarán utilizando durante las actividades programadas, el requerimiento de equipos y maquinarias será de forma escalonada y puntual, por lo que no se percibirá una afectación considerable dentro del sitio de proyecto. De cualquier manera, la generación de los gases nocivos deberá ser controlada por la empresa contratista para la ejecución de la obra, realizando especialmente el mantenimiento y supervisión constante de los equipos y maquinarias y siguiendo las indicaciones señaladas en el Plan de Manejo Ambiental.

- **Durante la fase de operación:**

Tal como se señaló anteriormente, durante esta fase se estarán realizando las tareas de mantenimiento. Considerando que los trabajos a realizar no requerirán equipo mecanizado pesado, la producción de gases nocivos lanzados al aire será muy bajas.

- **Durante la fase de abandono:**

Durante esta fase se realizará el abandono de las instalaciones temporales que se ejecutarán en el proyecto. Durante esta fase no se generarán desechos sino más bien, se removerán y recogerán los desechos que aun queden en el perímetro donde se ejecutará el proyecto, Ver **punto 10.10 del presente estudio Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.**

#### 5.7.4. Peligrosos

- **Durante la fase de construcción:**

Los desechos de carácter peligroso a generarse en el proyecto en la fase de construcción están compuestos por restos de aceite, combustibles y lubricantes usados de las operaciones de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipos de construcción. Estos desechos serán recopilados en lugares seguros para facilitar su recolección y estarán bien identificados para su tratamiento y disposición final. Tanto los desechos peligrosos que se generen en esta etapa que resulten del mantenimiento de la maquinaria

serán tratados conforme la Ley 6 “Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional”.

• **Durante la fase de operación:**

Tal como se señaló anteriormente, durante esta fase se estarán realizando las tareas de mantenimiento de la carretera y puentes. Considerando que los trabajos a realizar no requerirán equipo mecanizado pesado, la producción de desechos peligrosos serán nulas.

• **Durante la fase de abandono:**

Durante esta fase se realizará el abandono de las instalaciones temporales que se ejecutarán en el proyecto. Durante esta fase no se generarán desechos sino más bien, se removerán y recogerán los desechos que aun queden en el perímetro donde se ejecutará el proyecto, **Ver punto 10.10 del presente estudio Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.**

**Tabla N°22. Proyecciones de generación de desechos durante la construcción**

Tipo de Desecho	Tipo	Destino	Observaciones
Materia orgánica	Desechos de los alimentos de los trabajadores	Vertedero municipal autorizado	Producido por trabajadores durante la construcción y rehabilitación de la vía (periodo máximo de trabajo).
Materia inorgánica	Restos de los materiales utilizados	Vertedero municipal Autorizado	Producido por trabajadores durante la construcción y rehabilitación de la vía (periodo máximo de trabajo).
Papel, cartón y plástico	Producto de los envases	Vertedero municipal Autorizado	De accesorios, restos de empaques repuestos, durante la construcción y rehabilitación de la vía.
Aceite	Colectada por la empresa de suministro para su reciclaje	Colectada por la empresa de suministro para su reciclaje	Producto de los cambios de aceite de la maquinaria pesada, durante la construcción y rehabilitación de la vía.
Filtros	Desechos Colectada por el contratista	Vertedero municipal Autorizado	Producto de los cambios de aceite de la maquinaria pesada, durante la construcción y rehabilitación de la vía.
Aguas residuales	Excretas y orinas Recolectadas por la empresa contratada	Vertedero municipal Autorizado	La recolección se hará con letrinas portátiles, de los cuales se la empresa contratista contratará los servicios de una empresa que brinde el suministro y limpieza.
Partículas sólidas	Partículas PM <sub>10</sub>	Dentro del proyecto	No existe actualmente legislación panameña. La empresa acogerá la norma para los contaminantes atmosféricos de la organización Mundial de la Salud

		(OMS), para concentración en 24 horas, con máximo de 230 ug/m <sup>3</sup>
--	--	--

**Fuente:** Equipo de consultores, 2019

### 5.8. Concordancia con el Plan de uso de suelo

Considerando que el proyecto a ejecutar se trata de la Rehabilitación de carretera y construcción y rehabilitación de puentes vehiculares, todos los trabajos se realizarán dentro de los dominios de servidumbre del Ministerio de Obras Públicas. Tal como se indicó en el Punto 5.4.2, Figura 4, la servidumbre del proyecto es de 30 metros desde el 0k+000 hasta 31k+018.82. Cabe señalar, que la ejecución de los trabajos de construcción no modificará el uso de suelo designado para este espacio de terreno.

**Anexo 1. Documentos Legales**, Se presenta Nota al MIVIOT con respecto al uso de suelo de la carretera.

### 5.9. Monto Global de la inversión

El monto global de la inversión realizada por el Ministerio de Obras Públicas para el proyecto **“Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas”**, es por la suma de dieciséis millones doscientos sesenta y cinco mil ochocientos sesenta y seis balboas con 63/100 (**B/. 16,265,866.63**). Se dará inicio de este proyecto con lo que incluye el desarrollo de los estudios, diseños, confección de los planos finales, Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), ejecución de los trabajos de construcción en todas sus partes.

## 6. Descripción del Ambiente Físico

El capítulo que se presenta a continuación contiene la información relacionada con los aspectos geológicos, caracterización del suelo, topografía, clima, hidrología, calidad de las aguas, calidad del aire, ruido y vulnerabilidad del proyecto frente a amenazas naturales en el área. Para su desarrollo se ha tomado en consideración el contenido mínimo establecido en el Decreto Ejecutivo No 123 del 14 de agosto de 2009; así como, sus modificaciones. Para esta descripción, se requirió tanto de información cualitativa como de datos cuantitativos, los cuales fueron obtenidos mediante la revisión de fuentes secundarias y primarias que incluyeron: Giras de campo, toma de muestras, entrevistas, entre otros recursos metodológicos. Las giras de campo se llevaron a cabo en el mes de agosto 2019. El nivel de detalle presentado en esta sección para cada uno de los elementos descritos es acorde a la importancia que los mismos revisten en las discusiones de los impactos significativos (positivos o negativos) y a la necesidad de desarrollar las medidas preventivas o mitigantes.

Para la identificación del área de influencia se incluyeron los parámetros ambientales que representan potenciales impactos, negativos de carácter significativamente adversos, y positivos, asociados al proyecto, incluyendo:

Descripción del uso de suelo, tenencia, capacidad de uso, niveles de ruido, recursos hídricos, calidad de agua, calidad del aire equipamiento e infraestructura básica y aspecto legal del terreno. El medio físico fue descrito considerando su característica y su dinámica, incluyendo topografía, y recursos naturales entre otros.

### • Metodología

La metodología de trabajo consistió en cuatro actividades básicas:

- Búsqueda y recuperación de información y literatura disponible,
- Trabajo de gabinete, evaluación primaria de la información recopilada análisis visual de mapas topográficos, y geológicos
- Visita de campo, mapeo geológico y recolección de muestras e información “insitu”. Estos trabajos se realizaron principalmente a lo largo y ancho del alineamiento de la carretera y de la servidumbre.

- Trabajo de gabinete, interpretación general y redacción de informes de avance y final.

La información general recabada fue complementada mediante observaciones de campo. La fase de mayor valor y sobre la cual se sustenta la información plasmada en este Estudio, la conforma la visita de campo, mapeo geológico y recolección de muestras e información in situ realizada para este estudio y corroboración de la información existente, acción que ha ayudado a encontrar nuevos hechos a la fecha no documentados.

Los estudios superficiales de campo fueron desarrollados a lo largo del alineamiento de la carretera a rehabilitar, (CPA-El Jaguito - Calobre) y solo fueron de reconocimiento, no se efectuó un estudio detallado de la litología, ni tampoco se llevó a cabo un programa de muestreo sistemático. La investigación de campo fue orientada principalmente a observar el comportamiento de la geología y su relación con las diferentes formaciones y la litología, de manera de inferir la probable edad de las formaciones y su efecto en la historia geológica del área.

Para desarrollar esta sección de geología fueron consultados y utilizados documentos, como mapas de referencia, los mapas topográficos a escala 1: 50,000, publicados por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia y el mapa Geológico de Panamá escala 1:250.000, publicado por la Dirección Nacional de Recursos Minerales del el Ministerio de Comercio e Industrias, edición 1990.

### **6.1. Formaciones Geológicas Regionales**

La sección que presentamos a continuación contiene los aspectos relacionados con la línea base del ambiente físico, específicamente geología, formaciones geológicas regionales y locales, y los datos tectónicos en la región. Para la descripción de esta sección se requirió tanto de información cualitativa como de datos cuantitativos; obtenidos mediante la revisión de fuentes secundarias, giras de campo y toma de muestras, etc. 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 las discusiones de los impactos significativos (positivos o negativos) y a la necesidad de desarrollar las medidas preventivas o mitigantes.

El Istmo de Panamá surgió hace unos 80 millones de años atrás, por medio de una fisura oceánica, la cual trajo como consecuencia un arco de islas de origen volcánico, que actualmente constituye la Cordillera Central. Los primeros procesos eruptivos se dieron desde la edad Cretácica y corresponden, al volcanismo submarino. Luego, el volcanismo del Terciario, específicamente del Mioceno, ocupa gran parte del territorio del Istmo. Este volcanismo fue de tipo Continental, muy explosivo y originó la principal cadena montañosa del país. A esto se le suman los ciclos de sedimentación, desde el período Eoceno hasta el Pleistoceno y los del período actual; conformándose así, la actual configuración geológica y tectónica de Panamá (Figura 6.1).

El Istmo de Panamá está situado sobre una mini placa tectónica denominada Bloque de Panamá. Esta mini placa se encuentra activa sísmicamente, debido a la colisión de cuatro grandes placas tectónicas de las cuales está rodeada: la Placa Caribe, al Norte; la Placa de Nazca, al Sur; la Placa del Coco, al Sudoeste y la Placa Suramericana, al Este. Panamá presenta una historia sismotectónica reciente del Terciario, época en la cual emergen las estructuras que actualmente se conocen.

Hoy día, podemos encontrar dos tendencias que tratan de explicar la compleja Geología del Istmo de Panamá, a través de diferentes modelos:

La primera propone que Panamá, se está moviendo en dirección NW, alejándose de la zona de convergencia activa del margen Continental de Sur América hacia la cuenca de Colombia. El movimiento es el resultado de una compleja interacción, que produce arrugamiento oroclinal de callamiento, de corrimiento lateral izquierdo y subducción (*Geological and Tectonic Development of the Caribbean Plate Boundary in Southern Central America, Mann, Corrigan; 1990*).

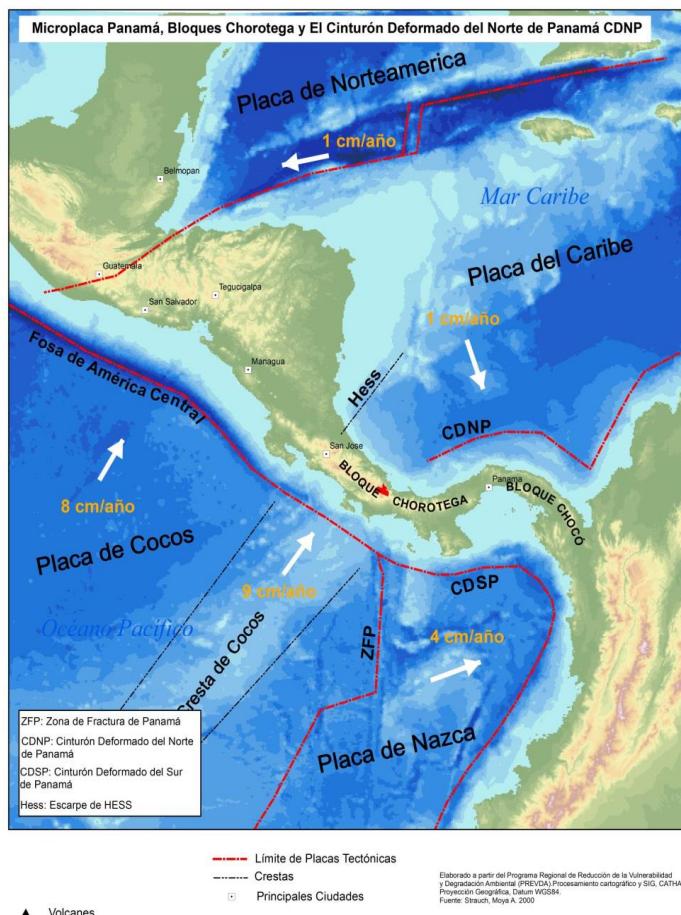
Por su parte, la segunda tendencia se basa en un modelo de subducción activa debajo de la sección Occidental de Panamá Éste, reconoce dos principales períodos volcánicos: del Mioceno Medio al Mioceno Superior y el Cuaternario. A cada uno de estos períodos, le corresponden diferentes tipos de proceso de subducción (*Comprehensive Chemometrics Chemical and Biochemical Data Analysis, Boer, Stewart, Blelton; 1991*). Sin entrar en discusión, de cuál de los dos modelos es el acertado, las investigaciones realizadas, indican que las rocas consideradas más antiguas, afloran en áreas

restringidas de la región Suroccidental de la Península de Azuero y en Soná. Se trata de una formación del Cretácico y corresponden, a un origen de volcanismo: basaltos, posibles espilitas y piritas.

Durante el Paleoceno y el Eoceno Inferior, ocurrieron fuertes empujes tectónicos; y el posterior emplazamiento de plutones a lo largo de la Cordillera de San Blas, y de la Península de Azuero y Soná. Estos acontecimientos, produjeron metamorfismos de contacto en rocas cretácicas, con la correspondiente formación de corneanas cruzadas por vetitas y diques ígneos.

El Istmo de Panamá es un área tectónicamente activa, situada sobre una miniplaca tectónica a la cual, se ha denominado el Bloque de Panamá. Esta miniplaca, está rodeada por cuatro grandes placas tectónicas: la Placa Caribe, al Norte; la Placa de Nazca, al Sur; la Placa del Coco, al Sudoeste y la Placa Suramericana, al Este.

**Figura N°2. Esquema de límites de placas del Bloque de Panamá.**



#### 6.1.2. Unidades geológicas locales

La geología de la región se describe principalmente considerando el alineamiento de la carretera, y utilizando como base, el mapa geológico de Panamá, de La Dirección de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias, editado por el Instituto Geográfico Nacional, Tommy Guardia a escala 1: 250,000.

El proyecto inicia en la intersección de la Carretera Panamericana, (CPA), (Est. 0k+000) geológicamente pertenece al Período Cuaternario, de carácter sedimentario, grupo Aguadulce, Formación Rio Hato, la más reciente a lo largo del alineamiento del proyecto, contiene rocas del Cuaternario Reciente, tales como: conglomerados, areniscas, lutitas, tobas, areniscas no consolidadas y pómez. Esta formación presenta sedimentos, no diferenciados, principalmente aluvión o relleno que cubren prácticamente una distancia de aproximadamente 9 km.

El segundo tramo del proyecto pertenece al Período Terciario, Formaciones volcánicas, Grupo Cañazas; Formación Tucué, compuesta por andesitas/basaltos, lavas, brechas, tubas y “plugs”. Geológicamente el segundo tramo está situado dentro de un cinturón de rocas volcánicas y volcanoclásticas. La composición litológica de esta región se conforma de andesita y dacitas predominantemente porfídica con fenocristales de horblenda y con fenocristales de cuarzo. Tuvo lugar en dos épocas separadas, siendo la lixiviación ácida y la mineralización posterior las causantes de la capa lixiviada y en forma de geodas que presentan los yacimientos.

En la región existe un predominio de rocas volcánicas por flujos lávicos de composición andesítica, brechas volcánicas. Los basaltos se presentan como rocas oscuras de origen ígneo, de textura inequigranular, de dureza tenaz a quebradiza, compuestas por minerales como: hornablenda, biotita, piroxenos, olivinas, compuestos por hierro etc.

Los rasgos geológicos del sector en estudio están caracterizados por, afloramientos de rocas de origen exclusivamente volcánico. La mayor parte del sector se encuentra cubierto por un escaso follaje, potreros, rastrojo y árboles, lo cual provoca un avanzado proceso de alteración meteórica sobre los diferentes litotipos.

Las litologías volcánicas y en menor medida las rocas intrusivas han sido objeto de alteración con ácido sulfato estructuralmente controlada tipo hidrotermal que ha sido dividido en siete fases y cartografiado por Calloway, (1994). El área que contiene la alteración más intensa (y la mineralización) exhibe abundante, predominantemente noroeste-sureste inmersión abruptamente estructuras.

Un área importante de roca alterada que van en el grado de propilítica a la sílice-andalucita indica que un sistema hidrotermal grande ha estado activo en el tiempo en un área de complejo, buzamiento, estructura. Diorita Cretácico ha invadido los flujos de dacita y volcánicos clásticas en la región y ha sido objeto de alteración hidrotermal en sí, sin embargo, los centros mineralizadas conocidas están dentro de la estratigrafía volcánica. Perforación no ha penetrado en cualquier lugar del contacto intrusivo-volcánica.

### 6.3. Caracterización del suelo

Los suelos superficiales son de color pardo a claro-oscuro, y también rojizos, se han formado de la meteorización de rocas volcánicas ígneas extrusivas de naturaleza diorítica, andesítica y basáltica. Son terrenos bien drenados y poco profundos por encontrarse en terrenos ondulados. En algunos lugares aflora el material parental, o mineral no consolidado y más o menos intemperizado o meteorizado, el cual tiene diferentes grados de dureza, debido al grado de meteorización en que se encuentra.

La región se caracteriza por una precipitación anual promedio 2,000 mm, de la cual la mayoría cae en la temporada lluviosa entre mayo y noviembre. Datos estadísticos indican una evaporación anual de aproximadamente 991 mm, indicando un remanente neto de 1,522 mm al año.

Los suelos en la región se han desarrollado bajo la influencia de las condiciones climáticas imperantes a partir de un material parental de rocas ígneas extrusivas. El régimen de precipitación media anual de más de 2,000 milímetros en el sector define niveles altos de meteorización y lixiviación produciéndose suelos ácidos muy lavados generalmente pertenecientes al orden Entisol-Ultisol-Oxisol. En las llanuras aluviales,

de los principales ríos y quebradas, se han depositado los sedimentos erosionados en la región por lo que los suelos son un poco más fértiles y menos ácidos. Estos no presentan una diferenciación taxonómica por lo que se consideran suelos relativamente jóvenes con poco desarrollo pedológico.

Las características de los suelos, en general, dominan los suelos ácidos desarrollados a partir de material parental de rocas y conglomerados ígneos bajo intensos procesos de meteorización clasificados como los Ultisoles. Estos suelos son ácidos, infértilles y la mayoría de ellos han perdido la capa superficial por procesos erosivos recurrentes. Dichos suelos son de menor erodabilidad, es decir, son menos susceptibles a la erosión hídrica que los otros tipos de suelo del área. Dichos suelos son de textura más gruesa o sea menos arcillosa que los Ultisoles y de mayor fertilidad. En áreas con material parental de roca caliza se han desarrollado suelos con mayor materia orgánica y fertilidad que, sin embargo, son menos resistentes a la erosión hídrica.

El suelo es arcilloso de color rojizo y pobre en material nutritiva y moderadamente pedregoso (1 a 20%), su superficie está ocupada en gran parte por potreros, rastrojos de vegetación secundaria, uno de los más directos responsables del paisaje de este proyecto.

#### **6.3.1. La descripción del uso del suelo**

El uso de suelo a lo largo del alineamiento de proyecto se mantiene, es decir como el proyecto es Rehabilitación de una carretera ya existente, el uso de suelo se mantiene como área de rodadura y como servidumbre vial. No obstante, el uso de suelo en áreas aledañas al alineamiento, se observan viviendas, lotes baldíos abarroterías, escuelas, parques, iglesias, uso agrícola, y uso pecuario, y algunas infraestructuras, los cuales también se mantendrán.

Del Punto 1, al Punto 13, pasando comunidad La Estrella, por ambos lados de la vía existen viviendas unifamiliares, pequeña abarrotería, lotes baldíos, potreros, entre otros.

Del Punto 13 al Punto 22, se atraviesa el poblado de El Jagüito, en donde se aprecian Centro de Salud, viviendas unifamiliares, Escuela, iglesia, parques, pequeños comercios, jardín de baile y algunos lotes baldíos. Del Punto 22, saliendo del poblado El Jagüito hasta el Punto 36, (Quebrada Cabuya) se caracteriza por potreros a ambos

lados de la vía. En el Punto 29, al lado izquierdo de la vía se puede apreciar, un Parque de paneles solares para de generación de electricidad, por el lado derecho en el Punto 30 un jardín de bailes y viviendas unifamiliares a ambos lados. En el Punto 33, al lado izquierdo inicia la subestación eléctrica de Llano Sánchez. Justo donde termina la cerca de la subestación Punto 36, inicia el poblado Llano Santo, en donde se encuentran viviendas a ambos lados, parada de buses, minisuper, parque, jardín de bailes, hasta llegar al Punto 50, de este Punto, hasta el Punto 56 por ambos lados se aprecian potreros, pequeños sembradíos y algunas viviendas. Del Punto 56 al Punto 78 se ubica el Poblado de Llano Santo, con viviendas y potreros por ambos lados de la vía, en donde se puede apreciar viviendas unifamiliares, pequeños comercios, cementerio, cancha de futbol, Escuela, iglesia, entre otros. Del Punto 78 al Punto 95 solo se observa potreros a ambos lados de la carretera. Del Punto 95 al Punto 130 (Quebrada La Palma), se pasa por el Poblado de Guías Abajo, en donde se encuentran viviendas a ambos lados de la vía, subestación de Policía, parada de buses, iglesias, escuela, parque, abarroterías, cantinas, vivero, sembradíos, potreros. Del Punto 130 (Quebrada La Palma), al Punto 140 (entrada al poblado Las Guías Arriba), se observan potreros, sembradíos, arados para siembras, actividades agrícolas y agroindustriales. Del Punto 140, entrada al Poblado Las Guías Arriba, al Punto 149, Río Las Guías, se aprecian viviendas unifamiliares, minisúper, lotes baldíos, cementerio, sembradíos de caña. Del Punto 149, Río Las Guías, al Punto 200, actividades agrícolas, sembradíos de caña, potreros, arados. En la comunidad de Las Tetas se ubican abarrotería, escuela, iglesia, parque, viviendas a ambos lados de la carretera. Del Punto 200 al Punto 267 (entrada al poblado de Calobre), existen algunas viviendas, cementerio, en el poblado de Caña Brava, viviendas a ambos lados de la vía, una abarrotería, potreros, usos agrícolas, sembradíos de caña, terrenos arados. Del Punto 267 hasta el final del proyecto en el Punto 271, existe una estación de combustible, un minisúper, un campo de juego, estación de Policía y viviendas unifamiliares. **Ver Anexo 11. Mapa Vegetal y Uso de Suelo 1:20,000.**

### 6.3.2. Deslinde de la propiedad

El área de terreno en donde se estarán realizando la rehabilitación de la carreta es sobre la rodadura de esta y se encuentra dentro del dominio de la servidumbre vial, espacio de terreno que se encuentra bajo la administración del Ministerio de Obras Públicas, como institución responsable por la construcción y mantenimiento de la red vial a nivel nacional.

### 6.3.3. Capacidad de uso y de aptitud

El alineamiento del proyecto y su servidumbre se localiza dentro de un área que ha sufrido cambios físicos en cuanto a su composición original debido a los usos históricos que se le han dado. Principalmente como carretera de uso público, construida hace más de 40 años.

Según el sistema de clasificación agrológica del suelo, (Land Capability), el área en estudio pertenece a la clase VI, con limitaciones severas que reducen el crecimiento de plantas o requieren prácticas especiales de conservación o ambas, aptas para bosques, pastos y reservas. Estos suelos tienen limitaciones muy severas que lo hacen inadecuados para cultivos y restringen su uso para pastoreo. Las limitaciones pueden ser: Pendientes muy pronunciadas, suelos superficiales y pedregosidad. No pueden ser usados con mucha libertad para lotes de árboles, vida silvestre y cubierta vegetal, sino se aplican prácticas de manejo.

Los suelos del área son de clase IV y VI, tienen un uso para la vida silvestre, bosque, pastoreo limitado, moderado e intenso y cultivo limitado y moderado.

La capacidad agrologica del suelo es catalogada mayormente dentro del tipo III y IV definidos como suelos arables con severas limitaciones en la selección de plantas, lo cual hace que se requiera un manejo de conservación especial y cuidadosa.

La erosión característica es de cárcavas, en algunos lugares se observa afloramientos de aglomerados volcánicos y fragmentos de rocas parcialmente descompuestas, observados por los drenajes naturales de la zona.

- **Los suelos de Clase III**, se describen como suelos arables, severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere de conservación especial o ambas cosas.
- **Los suelos de Clase IV**, se describen como suelos arables, muy severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere de manejo muy cuidadoso o ambas cosas.
- **Los suelos de Clase VI**, se describen como suelos no arables, con limitaciones severas aptos para pastos, bosques, tierras de reserva.

#### 6.4. Topografía

Para describir la topografía de la región en donde se desarrollará el proyecto, se analizaron los mapas topográficos escala 1: 50,000 del Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”. De esta manera, se obtuvieron las elevaciones aproximadas en el alineamiento de la carretera.

Como se mencionó anteriormente el proyecto inicia en la comunidad en la CPA, Est. 0K + 000.00, en la cota 20 msnm, de allí se sigue el alineamiento de la carretera aproximadamente 2.0 km se encuentra el puente sobre la quebrada El Roble, cotas entre 20 y 25 msnm aproximadamente. De este sitio se recorren 4.0 km, se llega a la Quebrada Cabuya, cota 40 msnm. De este punto se recorren 2.7 km, y se llega a la Quebrada La Cotava, cota 40 msnm. Desde este punto se recorren 2.9 km, hasta llegar al Río Cocobolo, cota 40 msnm. De este punto se recorren 5.1 km. hasta llegar a la Quebrada La Palma, cota 40 msnm. De este punto se recorren 0.8 km. hasta llegar a la Quebrada El Limón, cota 40 msnm. De este punto se recorren 2.6 km. hasta llegar al Río Las Guías, cota 40 msnm. De este punto se recorren 2.8 km. hasta llegar al ramal a la Escuela Las Tetas, cota 40 msnm. De este punto se recorren 3.0 km. hasta llegar a la Quebrada La Batijuela, cota 100 msnm. De este punto se recorren 3.6 km. hasta llegar a la Quebrada Barro, cota 100 msnm. De este punto se recorren 1.5 km. hasta llegar al final del Proyecto en la entrada de Calobre Est. 31k+000, cotas 110 msnm.

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

El Mapa Topográfico en escala 1:50,000 del alineamiento de la carretera, se presenta en los anexos del presente documento (*Ver Anexo 3. Mapa Topográfico*).

#### 6.5. Clima

En esta región, el clima es de tipo Tropical de Sabana (Aw), según la clasificación de climas de Köppen. En este tipo de climas se presenta una precipitación anual, menor de 2,000 mm, en donde se observa una época seca prolongada. Los promedios anuales se dan por el orden de 2,000 mm en los últimos 10 años, por lo que consideramos valores que permiten una saturación del suelo y humedad suficiente en la atmósfera para estos meses lluviosos.

El régimen térmico y análisis de los registros de temperatura indican una gran uniformidad del régimen de temperatura en el sector. La oscilación media anual, o sea la diferencia de temperatura entre el mes, más caliente y el mes más, frío, es de 1.81°C, con 28.9°C para el mes más caliente (abril) y 26.89°C para el mes más frío (nov.). La temperatura media anual es de 28.00°C; la media anual de las Máximas es de 28.75°C y la media anual de las mínimas es de 25.85°C, la oscilación media diaria es de 2.80°C.

El promedio mensual de la dirección del viento en grados es: enero 359; febrero 360; marzo 357, abril 356; mayo 338; junio 307; julio 315; agosto 288; septiembre 233; octubre 9; noviembre 300 y diciembre 348. El promedio de la Dirección del viento es de 316.67 grados.

El promedio mensual de la Humedad Relativa es de 76%. La diferencia de Humedad Relativa entre el mes con mayor Humedad Relativa y el mes de menor Humedad Relativa, es de 10.2%, con 80.4% para el mes de mayor Humedad Relativa (octubre) y 70.2% para los meses de menor Humedad Relativa (enero y febrero).

#### 6.6. Hidrología

El proyecto se encuentra dentro de la Cuenca del río Santa María (identificada como la número 132 en el sistema hidrológico central) se encuentra localizada en la vertiente del Pacífico en las provincias de Veraguas, Coclé y Herrera. Posee una longitud de 168 km y su cuenca hidrográfica abarca 3326 km<sup>2</sup>. Nace en una pequeña comunidad llamada

El Pantano, ubicado en el distrito de Santa Fe de Veraguas y desemboca en la bahía de Parita, ubicada en la provincia de Herrera. la longitud del río principal es de 168 Km. La elevación media de la cuenca es de 200 msnm, y el punto más alto se encuentra en la Cordillera Central con una elevación de 1,528 msnm.

Sus principales afluentes se ubican en la cuenca alta con los ríos: Bulabá, Kuai, Higuí y Corita; en la cuenca media: San Juan, **Cocobó y Las Guías**, los cuales atraviesan el proyecto bajo estudio; en la cuenca baja: el río Cañazas, Escotá y Conaca.

Esta cuenca abastece de agua a la planta potabilizadora de agua de la ciudad de Santiago, que procesa 43 millones de galones de agua potable por día y beneficia a unos 70,000 usuarios. Adicionalmente, las aguas del río Santa María son vitales para el desarrollo de actividades agropecuarias e industriales que benefician a más de 150,000 panameños.

La Cuenca del Río Santa María se integra en un contexto social y ambiental de importantes sistemas naturales que funcionan de manera interrelacionadas. Los principales aspectos para considerar de la cuenca son:

- En su parte alta, se encuentra el Parque Nacional Santa Fé y la Reserva Forestal La Yeguada (en los límites), ambos presentan condiciones favorables de protección y conservación, para las interrelaciones internas de la parte alta de la cuenca y hacia la parte baja de la misma. En dicha parte de la cuenca (alta), se encuentra el mayor potencial hidroenergético, desarrollo ecoturístico y de conservación; sin embargo, como respuesta a las demandas de las poblaciones rurales, es posible el desarrollo de la producción, mediante sistemas agroforestales, aunque exista limitada capacidad productiva de los suelos.
- En su parte media, la cuenca se relaciona con cuencas vecinas, cuyas poblaciones se vinculan con el sistema hídrico (como es el caso de la demanda de agua potable de la ciudad de Santiago de Veraguas) y en sus inmediaciones territoriales existe un potencial importante para actividades agropecuarias (riego de tierras agrícolas para cultivos industriales y ganadería).

- En su parte baja, la cuenca se vincula con el sistema costero marino de la Bahía de Parita, manglares y actividades turísticas. El potencial y la conservación de este sistema dependerán de un manejo adecuado de las tierras en las partes alta y media de la cuenca. En su conjunto, las tierras de la parte media y baja, así como los servicios ambientales requeridos, dependerán en gran medida de las acciones de protección, conservación y producción sostenible, que se implementen en la parte alta de la cuenca.
- Entre la parte media y baja se ubica la carretera panamericana que comunica al territorio de la Cuenca del Río Santa María con la Ciudad Capital Panamá y con las ciudades y provincias hacia el Oeste (frontera con Costa Rica).

### **Puente sobre Quebrada La Cotava**

Se realizó un estudio hidrológico e hidráulico para el diseño y construcción del puente. La determinación de las cuencas involucradas se hizo de manera gráfica manipulando los mosaicos topográficos 4040-I- Aguadulce y 4040-IV-San Francisco, a partir de los cuales se determinó, que el área de drenaje de la cuenca obtenida al cruzar el camino con el sitio de interés fue el siguiente: Puente sobre Quebrada La Cotava, área de cuenca 10.1135 km<sup>2</sup>, caudal máximo de 233.13 m<sup>3</sup>/s. La cuenca de estudio pertenece a la región 132 y a la zona 4. La crecida máxima depara los diferentes periodos de retorno fue calculada por medio del método regional. **Ver Anexo 12. Análisis Hidrológico e Hidráulico.**

Adicional se realizó un inventario hidráulico de los cajones, tuberías y puentes este inventario se presenta en el **Anexo 13. Inventario Hidráulico**. En la tabla N°14 se presenta la ubicación de los Puentes, tuberías y cajones a intervenir en el proyecto.

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

Tal como se señaló anteriormente, durante la ejecución de los trabajos de rehabilitación de la carretera y puentes y la construcción del puente sobre Quebrada La Cotava, se podrá producir algún tipo de afectación a la calidad de las aguas superficiales existentes,

por lo que se hace necesario conocer su calidad actual, por lo que se realizó un análisis de las aguas con el laboratorio Envirolab, siguiendo los procedimientos de muestreo y análisis, aplicables a la norma; Decreto Ejecutivo No. 75 de 2008 “por la cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo”. En campo, para el manejo de las muestras se utilizó una cadena de custodia que precisa información sobre los procedimientos de muestreo y posterior manejo en el laboratorio.

Los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos que se determinaron para la evaluación de la calidad del agua fueron los siguientes:

**Tabla N°23. Mediciones de Cajón Simple.**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±0,10	10,0	<10,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>2419,60	±0,40	1,0	N.A.
Demandा Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<1,00	±0,21	1,0	<3,00
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O	N.M.	---	2,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	4,66	±0,02	0,10	6,50 - 8,50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	80,00	±5,4	9,0	N.A.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	49,85	±0,03	0,07	<50,00

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Tabla N°24. Mediciones de Cajón Sobre Quebrada de Barro.**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±0,10	10,0	<10,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>2419,60	±0,40	1,0	N.A.
Demandा Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	1,18	±0,21	1,0	<3,00
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O	N.M.	---	2,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	7,66	±0,02	0,10	6,50 - 8,50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	76,67	±5,4	9,0	N.A.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	31,60	±0,03	0,07	<50,00

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Tabla N°25. Mediciones de Cajón Sobre Quebrada Botijuela.**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±0,10	10,0	<10,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>2419,60	±0,40	1,0	N.A.
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	2,53	±0,21	1,0	<3,00
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O	N.M.	---	2,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	7,93	±0,02	0,10	6,50 - 8,50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	150,00	±5,4	9,0	N.A.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	42,45	±0,03	0,07	<50,00

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Tabla N°26. Mediciones de Cajón sobre Quebrada Sin Nombre 24k+900.**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±0,10	10,0	<10,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>2419,60	±0,40	1,0	N.A.
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	1,86	±0,21	1,0	<3,00
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O	N.M.	---	2,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	7,58	±0,02	0,10	6,50 - 8,50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	106,67	±5,4	9,0	N.A.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	3,80	±0,03	0,07	<50,00

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Tabla N°27. Mediciones de Cajón 23k+250.**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±0,10	10,0	<10,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>2419,60	±0,40	1,0	N.A.
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	1,70	±0,21	1,0	<3,00
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O	N.M.	---	2,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	4,66	±0,02	0,10	6,50 - 8,50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	120,00	±5,4	9,0	N.A.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	29,30	±0,03	0,07	<50,00

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Tabla N°28. Mediciones de Alcantarillado 21k+102.**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±0,10	10,0	<10,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>2419,60	±0,40	1,0	N.A.
Demandा Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	1,13	±0,21	1,0	<3,00
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O	N.M.	---	2,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	5,11	±0,02	0,10	6,50 - 8,50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	140,00	±5,4	9,0	N.A.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	33,10	±0,03	0,07	<50,00

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Tabla N°29. Mediciones Puente Río Las Guías 19k+400.**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±0,10	10,0	<10,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>2419,60	±0,40	1,0	N.A.
Demandा Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<1,00	±0,21	1,0	<3,00
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O	N.M.	---	2,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	5,20	±0,02	0,10	6,50 - 8,50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	193,33	±5,4	9,0	N.A.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	104,00	±0,03	0,07	<50,00

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Tabla N°30. Mediciones de Cajón Simple 17+898.**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±0,10	10,0	<10,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>2419,60	±0,40	1,0	N.A.
Demandा Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<1,00	±0,21	1,0	<3,00
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O	N.M.	---	2,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	5,06	±0,02	0,10	6,50 - 8,50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	123,33	±5,4	9,0	N.A.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	14,05	±0,03	0,07	<50,00

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Tabla N°31. Mediciones de Cajón Simple (Quebrada El Limón)17+015.**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±0,10	10,0	<10,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>2419,60	±0,40	1,0	N.A.
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	1,36	±0,21	1,0	<3,00
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O	N.M.	---	2,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	4,89	±0,02	0,10	6,50 - 8,50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	313,33	±5,4	9,0	N.A.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	4,63	±0,03	0,07	<50,00

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Tabla N°32. Mediciones de Tubos 15k+683.**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±0,10	10,0	<10,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>2419,60	±0,40	1,0	N.A.
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	2,57	±0,21	1,0	<3,00
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O	N.M.	---	2,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	4,87	±0,02	0,10	6,50 - 8,50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	300,00	±5,4	9,0	N.A.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	12,20	±0,03	0,07	<50,00

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Tabla N°33. Mediciones Puente Cocobó 11k+153.**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±0,10	10,0	<10,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>2419,60	±0,40	1,0	N.A.
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	1,95	±0,21	1,0	<3,00
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O	N.M.	---	2,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	5,09	±0,02	0,10	6,50 - 8,50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	266,67	±5,4	9,0	N.A.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	67,75	±0,03	0,07	<50,00

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Tabla N°34. Mediciones Puente Cotava 8k+200.**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±0,10	10,0	<10,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>2419,60	±0,40	1,0	N.A.
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<1,00	±0,21	1,0	<3,00
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O	N.M.	---	2,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	5,17	±0,02	0,10	6,50 - 8,50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	180,00	±5,4	9,0	N.A.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	8,82	±0,03	0,07	<50,00

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Tabla N°35. Mediciones Puente Quebrada La Cabuya 5k+838.**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±0,10	10,0	<10,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>2419,60	±0,40	1,0	N.A.
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	<1,00	±0,21	1,0	<3,00
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O	N.M.	---	2,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	4,92	±0,02	0,10	6,50 - 8,50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	223,33	±5,4	9,0	N.A.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	3,75	±0,03	0,07	<50,00

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

**Tabla N°36. Mediciones Puente El Roble 1k+927.**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±0,10	10,0	<10,00
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>2419,60	±0,40	1,0	N.A.
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	1,36	±0,21	1,0	<3,00
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O	N.M.	---	2,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	4,95	±0,02	0,10	6,50 - 8,50
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	276,67	±5,4	9,0	N.A.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	16,40	±0,03	0,07	<50,00

**Fuente:** Informe de calidad de agua natural.

Se realizaron los muestreos y análisis de catorce (14) muestras de agua superficial de las cuales se concluye lo siguiente: Para las muestras (2285-19, 2286-19 y 2287-19) todos los parámetros están dentro del límite permitido en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo. Para las muestras (2284-19, 2288-19, 2289-19, 2291-19, 2292-19, 2293-19, 2295-19, 2296-19 y 2297-19) un (1) parámetro está fuera del límite permitido en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo. Para las muestras (2290-19 y 2294-19) dos (2) parámetros están fuera del límite permitido en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

**Ver Anexo 5. Informe de Calidad de Agua Natural.**

#### *6.6.1.1. Caudales (Máx, Mín y Promedio anual)*

Para las quebradas y ríos que interceptan la alineación del camino existente, no existen registros conocidos sobre medición de sus caudales.

#### *6.6.1.2. Corrientes, Mareas y Oleajes.*

El proyecto se construirá en una región alejada del mar, consecuentemente no existen corrientes marinas, mareas, ni oleajes.

#### **6.6.2. Aguas subterráneas**

En el área de influencia del Proyecto no existen datos de prospección de aguas subterráneas que permitan cuantificar su magnitud.

Para la confección del balance sobre el comportamiento de las aguas subterráneas en el área objeto de estudio se toma en cuenta los siguientes elementos:

- Total, anual promedio de la precipitación, según periodo de registro de la estación meteorológica más cercana.
- Capacidad de almacenaje de agua en el suelo.
- Tipo de suelo.
- Escorrentía superficial.
- Déficit de agua en el suelo.

- Porcentaje de evapotranspiración.
- Área que comprende el terreno.

Para la elaboración del Balance de agua subterránea tenemos que tener presente que un milímetro de lluvia registrado en el pluviómetro equivale a un litro por metro cuadrado y a 10,000 litros por hectáreas.

El nivel de las aguas subterráneas o nivel freático presenta una fluctuación estacional marcada por los aportes de las precipitaciones a la recarga del agua subterránea que durante la época de lluvia mantiene el nivel freático relativamente cerca de la superficie desde agosto hasta diciembre. En áreas de depresiones o estratos de arcilla compactos, el nivel freático asciende hasta la superficie dándose el anegamiento por períodos considerables de tiempo. Con la entrada de la estación seca el nivel freático va descendiendo gradualmente en enero y drásticamente en el resto de la estación seca cuando desciende considerablemente de profundidad.

#### *6.6.2.1. Identificación de acuíferos*

El término acuífero es utilizado para hacer referencia a las formaciones geológicas en las cuales se encuentra agua y que son permeables, permitiendo así, el almacenamiento de agua en espacios subterráneos. El agua de los acuíferos no está normalmente a disposición simple o inmediata del ser humano ya que se encuentra bajo tierra (salvo que en alguna parte de su extensión se acerque a la superficie. Es por esto, para que el ser humano pueda aprovechar este tipo de agua debe realizar excavaciones y pozos.

Los acuíferos se forman naturalmente cuando la superficie terrestre absorbe el agua de lluvia. Este proceso de absorción se da porque los terrenos de la superficie terrestre permiten que el agua se introduzca al ser permeables (tierra, arena, arcilla, etc.). Una vez absorbida, el agua forma capas subterráneas hasta llegar a una zona no permeable en la cual la composición de la roca es más cerrada y por tanto el agua no pasa con tanta facilidad. Los acuíferos están formados entonces por estas dos capas de agua: la confinada y la no confinada. Los acuíferos no confinados son los que pueden ser utilizados por el ser humano a través de excavaciones. El agua que permanece en los

acuíferos confinados es de más difícil acceso no sólo porque se encuentra a mayor distancia si no porque también la roca es más difícil de excavar.

A medida que el agua es absorbida por las diferentes capas de tierra, la misma va perdiendo velocidad y comienza lentamente a ser depositada de modo natural entre las distintas capas que están formadas por diversos materiales. A mayor profundidad, más lento llegará el agua y, además, por contar las zonas de acuífero confinado con mayor presión, una excavadora que llegue hasta este punto hará brotar el agua en la superficie con mucha más violencia que en el acuífero no confinado.

Formaciones geológicas: Río Hato (QR-Aha), conformada por conglomerados, areniscas, lutitas, tobas, areniscas poco consolidadas y pómez. Acuíferos de extensión variable, libres o confinados, constituidos por sedimentos clásticos, consolidados, 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. Acuíferos moderadamente productivos ( $Q= 3-10 \text{ m}^3 /h$ ).

Grupos geológicos: Cañazas (TM-CA). Formaciones geológicas: Cerro Picacho (QPS-P), Cerro Viejo (Pl/PS-CV), Playa Colorada (TM-PC); Constituidos por andesitas/basalto, tobas, brechas, dacitas, ignimbritas y conglomerados. Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, comprenden un conjunto de volcanitas (lavas y conglomerados), las lavas son masivas y los conglomerados se encuentran compactos. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena.

### **6.7. Calidad de aire**

La calidad del aire en donde se estará desarrollando la rehabilitación de la carretera es buena, dado que se trata de áreas abiertas. Dentro del área indirecta en donde se estará realizando la rehabilitación de la carretera, no existen fuentes generadoras de contaminantes atmosféricos, producto de establecimientos industriales.

**Tabla N°37. Resultado de Mediciones Calidad de Aire Ambiental frente a la ferretería Calobre, Calobre.**

**Tabla N°38. Resultado de Mediciones Calidad de Aire Ambiental frente a la Escuela Las Tetas.**

**Tabla N°39. Resultado de Mediciones Calidad de Aire Ambiental Escuela Guías Arriba.**

**Tabla N°40. Resultado de Mediciones Calidad de Aire Ambiental frente al Supermercado Jenny.**

**Tabla N°41. Resultado de Mediciones Calidad de Aire Ambiental Terreno estrella en Llano Sánchez.**

Punto 5: Terreno estrella en Llano Sánchez	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	532868 m E 906249 m N
Parámetros muestreados	Temperatura ambiental	Humedad relativa (%)
Observaciones:		25,6 89,2 Ninguna.

Horario de monitoreo (1 hora)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 1 hora
Hora de inicio: 5:35 p.m.	PM-10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
5:35 p.m. - 5:41 p.m.	57,3
5:41 p.m. - 5:47 p.m.	85,3
5:47 p.m. - 5:53 p.m.	99,5
5:53 p.m. - 5:59 p.m.	96,3
5:59 p.m. - 6:05 p.m.	91,8
6:05 p.m. - 6:11 p.m.	85,3
6:11 p.m. - 6:17 p.m.	85,3
6:17 p.m. - 6:23 p.m.	85,3
6:23 p.m. - 6:29 p.m.	85,3
6:29 p.m. - 6:35 p.m.	81,5
Promedio en 1 hora	85,3

Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en cinco (5) áreas: Punto 1: Al frente de la ferretería Calobre, Calobre; Punto 2: Al frente de la escuela Las Tetas, Punto 3: Escuela Guías Arriba, Punto 4: Frente al Supermercado Jenny y Punto 5: Terreno Estrella en Llano Sánchez. El parámetro monitoreado es: Material particulado (PM-10).

Para el punto 1: Al frente de la ferretería Calobre, Calobre, el resultado obtenido para el material particulado (PM-10), se encuentra por debajo del promedio anual, de los límites establecidos. Para el punto 2: Al frente de la escuela Las Tetas, el resultado obtenido para el material particulado (PM-10), se encuentra por debajo del promedio anual. Para el punto 3: Escuela Guías Arriba, el resultado obtenido para el material particulado (PM-10), se encuentra por encima del promedio anual. Para el punto 4: Frente al Supermercado Jenny, el resultado obtenido para el material particulado (PM-10), se encuentra por debajo del promedio anual. Para el punto 5: Terreno estrella en

Llano Sánchez, el resultado obtenido para el material particulado (PM-10), se encuentra por encima del promedio anual. Cabe resaltar que cada una de estas mediciones están siendo comparadas con los límites establecidos del Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines.).

**Ver Anexo 6. Informe de Calidad de Aire.**

#### 6.7.1. Ruido

Tal como se señaló anteriormente, en el área de influencia directa e indirecta en donde se estarán realizando los trabajos de rehabilitación de la carretera, no existe ningún tipo de infraestructura industrial. Se trata de áreas donde se transitan vehículos a sus destinos de trabajo u hogares, se caracteriza además por ser un área rural. Los ruidos relevantes que se pudieran percibir serán los que se generen por el paso de los vehículos por el camino existente. Como parte del estudio se realizó un muestreo de ruido puntual en los sitios más relevantes y representativos del proyecto, utilizando un sonómetro integrador tipo uno marca 3M, modelo SoundPro SE-1-1/1, serie BEI010002, Calibrador acústico marca 3M modelo AC300, serie AC300007320, micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso. Los resultados de las mediciones realizadas se muestran a continuación:

**Tabla N°42. Medición de Ruido Ambiental frente a la ferretería Calobre, Calobre.**

Al frente de la ferretería Calobre, Calobre				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		Duración	
				17P	517835 919335	m E m N	Inicio 10:10 a.m.	Final 11:10 a.m.
Condiciones atmosféricas durante la medición								
Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa				
Humedad relativa	Velocidad del viento	Presión Barométrica	Temperatura	Cielo soleado.				
(%)	(m/s)	(mm de Hg)	(°C)	El instrumento se situó a 7 m de la fuente.				
70,2	0,4	748,3	32,5	Superficie cubierta de césped por lo cual se considera suave.				
				Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa.				
				El ruido de esta fuente se considera continuo.				
Condiciones que pudieron afectar la medición:				Flujo vehicular y trabajos en la ferretería.				
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones				
$L_{eq}$	$L_{max}$	$L_{min}$	$L_{90}$	Ninguna.				
63,3	96,5	40,2	46,2					

**Tabla N°43. Medición de Ruido Ambiental frente a la escuela Las Tetas.**

Al frente de la escuela Las Tetas				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		Duración	
				17P	523662	m E	Inicio	Final
					914670	m N	12:15 p.m.	1:15 p.m.
<b>Condiciones atmosféricas durante la medición</b>								
<b>Descripción cuantitativa</b>				<b>Descripción cualitativa</b>				
<b>Humedad relativa</b>	<b>Velocidad del viento</b>	<b>Presión Barométrica</b>	<b>Temperatura</b>	Cielo soleado.				
(%)	(m/s)	(mm de Hg)	(°C)	El instrumento se situó a 5 m de la fuente.				
62,6	1,2	752,3	33,0	Superficie cubierta de concreto por lo cual se considera dura.				
				Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa.				
				El ruido de esta fuente se considera continuo.				
<b>Condiciones que pudieron afectar la medición:</b>				Flujo vehicular.				
<b>Resultados de las mediciones en dBA</b>				<b>Observaciones</b>				
<b>L<sub>eq</sub></b>	<b>L<sub>max</sub></b>	<b>L<sub>min</sub></b>	<b>L<sub>90</sub></b>	Ninguna.				
54,0	79,8	27,2	36,1					

**Tabla N°44. Medición de Ruido Ambiental en Escuela Guías Arriba.**

Escuela Guías Arriba				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		Duración	
				17P	525360	m E	Inicio	Final
					911450	m N	3:00 p.m.	4:00 p.m.
<b>Condiciones atmosféricas durante la medición</b>								
<b>Descripción cuantitativa</b>				<b>Descripción cualitativa</b>				
<b>Humedad relativa</b>	<b>Velocidad del viento</b>	<b>Presión Barométrica</b>	<b>Temperatura</b>	Cielo nublado.				
(%)	(m/s)	(mm de Hg)	(°C)	El instrumento se situó a 3 m de la fuente.				
78,7	0,7	752,3	29,1	Superficie cubierta de tierra y césped por lo cual se considera suave.				
				Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa.				
				El ruido de esta fuente se considera continuo.				
<b>Condiciones que pudieron afectar la medición:</b>				Flujo vehicular.				
<b>Resultados de las mediciones en dBA</b>				<b>Observaciones</b>				
<b>L<sub>eq</sub></b>	<b>L<sub>max</sub></b>	<b>L<sub>min</sub></b>	<b>L<sub>90</sub></b>	Ninguna.				
56,5	86,2	28,5	39,0					

**Tabla N°45. Medición de Ruido Ambiental frente al supermercado Jenny, entrada de Jagüito.**

Frente al Supermercado Jenny, entrada de Jagüito				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		Duración	
				17P	537079	m E	Inicio	Final
					903421	m N	9:10 a.m.	10:10 a.m.
<b>Condiciones atmosféricas durante la medición</b>								
<b>Descripción cuantitativa</b>				<b>Descripción cualitativa</b>				
<b>Humedad relativa</b>	<b>Velocidad del viento</b>	<b>Presión Barométrica</b>	<b>Temperatura</b>	Cielo soleado.				
(%)	(m/s)	(mm de Hg)	(°C)	El instrumento se situó a 4 m de la fuente.				
78,3	0,6	758,1	31,3	Superficie cubierta de concreto por lo cual se considera dura.				
				Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa.				
				El ruido de esta fuente se considera continuo.				
<b>Condiciones que pudieron afectar la medición:</b>				Flujo vehicular.				
<b>Resultados de las mediciones en dBA</b>				<b>Observaciones</b>				
<b>L<sub>eq</sub></b>	<b>L<sub>max</sub></b>	<b>L<sub>min</sub></b>	<b>L<sub>90</sub></b>	Ninguna.				
74,7	99,5	58,8	65,7					

**Tabla N°46. Medición de Ruido Ambiental Terreno Estrella en Llano Sánchez.**

Terreno estrella en Llano Sánchez				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		Duración	
				17P	532869 906249	m E m N	Inicio 5:30 p.m.	Final 6:30 p.m.
<b>Condiciones atmosféricas durante la medición</b>								
<b>Descripción cuantitativa</b>				<b>Descripción cualitativa</b>				
Humedad relativa	Velocidad del viento	Presión Barométrica	Temperatura	Cielo nublado.				
(%)	(m/s)	(mm de Hg)	(°C)	El instrumento se situó a 3 m de la fuente.				
89,3	0,5	754,4	25,8	Superficie cubierta de tierra por lo cual se considera suave.				
				Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa.				
				El ruido de esta fuente se considera continuo.				
<b>Condiciones que pudieron afectar la medición:</b>				Flujo vehicular.				
<b>Resultados de las mediciones en dBA</b>				<b>Observaciones</b>				
L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>90</sub>	Ninguna.				
58,3	80,7	31	39,7					

En base a los resultados obtenidos y condiciones observadas durante el monitoreo de línea base de ruido ambiental, se concluye que, el nivel de ruido ambiental en los puntos (Punto 1: Al frente de la ferretería Calobre, Calobre y Punto 4: Frente al Supermercado Jenny, entrada de Jagüito), se exceden del límite máximo permisible del Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004. Cabe destacar, todo el ruido producido es natural y actualmente no se realiza ningún tipo de trabajo.

#### **Ver Anexo 7. Informe de Ruido Ambiental.**

##### **6.7.2. Olores**

Podemos confirmar que en esta zona no existen evidencias de olores perceptibles nocivos o de otra índole. Por el tipo de proyecto y llevando un manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos en la etapa de construcción no se producirán emanaciones de olores desagradables o perjudiciales.

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

Según la literatura consultada y en consulta con moradores de la región, el sector en estudio no presenta antecedentes sobre la vulnerabilidad de amenazas naturales.

#### **6.9. Identificación de sitios propensos a inundaciones.**

Se conoce como inundación al desbordamiento de las aguas de ríos, lagos, quebradas y agua de mar, provocada por la ocurrencia de precipitaciones que exceden la capacidad de absorción de los suelos o la capacidad hidráulica de una cuenca. Adicionalmente, el deterioro progresivo de las cuencas, la tala y quema, la utilización de los ríos como

depósitos de basura, entre otras actividades antropogénicas, contribuyen a que cada año los daños causados por las inundaciones, sean cada vez mayores. No obstante, debido a la topografía de la región, a lo largo del alineamiento no se presentan sitios propensos a inundaciones. No obstante, los recursos hídricos del sector no deben ser obstruidos.

Según la literatura consultada y en consulta con moradores de la región, el sector en estudio nunca ha tenido inconvenientes de este tipo ni presenta antecedentes sobre inundaciones.

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

La erodabilidad del suelo es un índice que indica la vulnerabilidad o susceptibilidad a la erosión de este y que depende de las propiedades intrínsecas de cada suelo. Cuanto mayor sea la erodabilidad mayor porcentaje de erosión. Algunos suelos se erosionan con mayor facilidad que otros, aunque la cantidad de lluvia caída, la pendiente, la cobertura vegetal y las prácticas de manejo sean las mismas.

Las propiedades del suelo que influencian en la erodabilidad son:

- Las que afectan la velocidad de infiltración del agua en el suelo. Las fuerzas que producen la resistencia del suelo a la dispersión, salpicamiento y fuerzas de transporte por caudal.

Por otro lado, las causas que generan los deslizamientos son:

- Tipo de material
- Atributos geomorfológicos (pendiente)
- Tipos de movimientos
- Clima
- Agua
- Mecanismo de disparo (sismos, lluvias, actividad humana, otros.)

En la actividad de movimiento de tierra, sobre todo durante la época de lluvias serán motivos para que se produzca erosión, sobre todo en los sitios de mayor pendiente y donde los suelos sean principalmente arcilla. De cualquier manera, se implementarán medidas de mitigación para el control de erosión y deslizamientos de tierra. En la medida que se apliquen las obras de conservación de suelo y la protección de las

---

depresiones, canales y drenajes pluviales de igual manera se implementará la protección y conservación de las fuentes pluviales permanentes existentes en el área de influencia.

## 7. Descripción del Ambiente Biológico

En este capítulo presentamos la línea base biológica del área de estudio de este proyecto, dando énfasis a temas relacionados con la flora, inventario forestal, fauna y ecosistemas representativos y frágiles. La línea base de este capítulo, al igual que la de otros capítulos será la base en predicción, la identificación y valorización de los posibles impactos que el proyecto **“Estudio diseño y construcción para la rehabilitación de la Carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas”**, pudiera generar y darán forma al plan de manejo necesario para el proyecto.

La información de línea base biológica ha sido obtenida de forma directa con base en recorridos bajo la huella del proyecto y en áreas que caracterizan la biología del proyecto. Los recorridos fueron realizados los días 20, 21 y 22 de septiembre de 2019, la cual fue complementada con revisión bibliográfica de orden pública.

### 7.1. Características de la Flora

Las características de la flora la hemos desarrollado en función a dos variables importantes: tipos de vegetación y composición de especies.

#### TIPOS DE VEGETACIÓN

Con relación a la cobertura con vegetación, el área donde se desarrollará el proyecto se encuentra altamente intervenida por la presencia de la vía existente y por los poblados establecido dentro del alineamiento; a pesar de ello, existen elementos de la flora representante de las especies nativas originarias en las áreas de servidumbre y riberas de fuentes hídricas. Las categorías identificadas para la cobertura vegetal del proyecto se clasifican de la siguiente manera:

**Tabla N°47. Clasificación de la Cobertura en el área del proyecto.**

Tipo de Vegetación	Característica
Bosque secundario	Ocurre en riberas de fuentes hídricas, áreas agrícolas en descanso.
Cercas vivas	A lo largo de la servidumbre vial.
Gramíneas	Patios de casas, jardines, áreas de potrero.

Plantación forestal	En áreas de producción forestal.
Cultivos agropecuarios	En uso por cultivos anuales y temporales.

**Fuente:** Inspecciones de campo para elaboración de línea base.

Definimos a continuación cada categoría identificada:

• **Bosque Secundario**

Formaciones arbóreas compuestos por especies nativas en diferentes estados de desarrollo se ubican en áreas de influencia del proyecto; esta vegetación existe como remanente de la vegetación originaria y mantiene de igual forma altos niveles de intervención, sin embargo y a pesar de ello, mantiene una función protectora brindando sus funciones ambientales a la fauna silvestre, suelo y las fuentes hídricas a los cuales está asociada.

**Ilustración N°1.** Representación del bosque secundario.



**Fuente:** Inspecciones de campo para este estudio.

En algunos casos, esta vegetación existe en estado de desarrollo muy joven producto del abandono de las actividades agropecuarias; en otros casos ocurre con mayor desarrollo actuando como vegetación protectora de ríos quebradas y drenajes.

**Ilustración N°2. Representación del bosque secundario como protector de las fuentes hídricas relacionadas al proyecto.**



**Fuente:** Inspecciones de campo para este estudio.

Esta vegetación también se presenta con mejor estado de desarrollo en áreas que no han sido tan intervenidas; ocurre con árboles más altos y con una mayor ocupación horizontal.

### • Cercas Vivas

Como es común, en los linderos de las propiedades con la servidumbre vial, se han colocado cercados perimetrales de alambre anclados a estacas de especies arbóreas. Estas especies arbóreas se caracterizan por su desarrollo de manera asexuada, es decir se pueden propagar obteniendo, en este caso ramas de un árbol original.

Las cercas vivas las encontramos en estado bajo, producto del manejo con podas de sus ramas evitando su crecimiento en altura y en otros casos las encontramos en estados muy desarrollados. En este segundo caso, las especies arbóreas en su conjunto pueden confundirse con un bosque nativo secundario.

Las cercas vivas, cuando desarrollan con sus ramas y amplio follaje cumplen sus funciones ambientales brindando abrigo para la fauna y protección del suelo.

*Ilustración N°3. Representación de la cerca viva.*



**Fuente:** Inspecciones de campo para este estudio.

No solo especies nativas han sido utilizadas para componer las cercas vivas; especies exóticas como el pino (*Pinus caribaea*) y teca (*Tectona grandis*). Estas especies de igual manera cumplen una función protectora en componentes ambientales.

**Ilustración N°4. Cerca viva con especies exóticas**



**Fuente:** Inspecciones de campo para este estudio.

• **Gramíneas**

En muchos sitios se encuentra vegetación gramínea cubriendo los suelos; en algunos casos para cubrir patios de jardines y áreas públicas.

Esta vegetación es establecida con diferentes fines; en su mayoría para componer o complementar los sistemas de producción pecuaria en los que la siembra de semillas de pasto proveerá luego de su crecimiento, forrajes para alimentación del ganado.

Esta vegetación es importante también en temas ambientales pues sirve de protección al suelo contra la acción directa de la lluvia que podría ocasionar erosión y hasta sedimentación de ríos y quebradas.

**Ilustración N°5. Representación de la vegetación de gramíneas.**



**Fuente:** Inspecciones de campo para este estudio.

Es muy común encontrar especies arbóreas de manera aislada en medio de la vegetación gramínea; en algunos casos ha sido plantada para obtener frutos y en otros casos simplemente la especie germinó y su desarrollo no fue interrumpido permitiendo su desarrollo en crecimiento.

**Ilustración N°6. Representación de la vegetación de gramíneas.**



**Fuente:** Inspecciones de campo para este estudio.

• **Plantación Forestal**

Existen secciones del alineamiento del proyecto en donde hay influencia con plantaciones forestales. En estas plantaciones la especie utilizada es la teca (*Tectona grandis*). Estas especies es ampliamente utilizada en nuestro país y aceptada por su alto valor económico al comercializar su madera tanto a nivel nacional como internacional.

**Ilustración N°7. Representación de la Plantación Forestal.**



Fuente: Inspecciones de campo para este estudio.

• **Cultivos agropecuarios**

Asociados al alineamiento del proyecto, ya sea de forma directa o indirecta, encontramos cultivos agropecuarios como el arroz, maíz y la caña; esto se cultivan en superficies considerables como actividad económica.

**Ilustración N°8. Representación de la Plantación Forestal.**



**Fuente:** Inspecciones de campo para este estudio.

 **ESPECIES**

En todo el tramo del proyecto fueron identificadas 65 especies de plantas distribuidas en los diferentes hábitos de crecimiento (herba, palma, arbusto, árbol). Las especies ocurren con diferentes tipos de crecimiento y desarrollo; esta combinación (composición de especies y desarrollo en crecimiento) son los que generaron los tipos de vegetación. La lista de especies con su clasificación taxonómica ha sido presentada en la Tabla a continuación:

**Tabla N°48. Listado de especies de plantas identificadas en el área de influencia del proyecto.**

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Especies por familia	Hábito de Crecimiento
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	6	Árbol

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Especies por familia	Hábito de Crecimiento
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae		Árbol
Balo	<i>Gliricidia sepium</i>	Anacardiaceae		Árbol
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae		Árbol
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae		Árbol
Ciruela	<i>Spondias purpurea</i>	Anacardiaceae		Árbol
Pino indú	<i>Polyathia longifolia</i>	Annonaceae		Árbol
Malagueto hembra	<i>Xylopia aromatica</i>	Annonaceae	3	Árbol
Malagueto macho	<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae		Árbol
Caracucha	<i>Plumeria sp.</i>	Apocynaceae		Árbol
Palma areca	<i>Areca Palmae</i>	Arecaceae	2	Palma
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae		Palma
Calabaza	<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniaceae	4	Árbol
Guayacán	<i>Tabebuia guayacan</i>	Bignoniaceae		Árbol
Guayacán 2	<i>Tabebuia ochraceae</i>	Bignoniaceae		Árbol
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae		Árbol
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	1	Árbol
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	1	Árbol
Papaya	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	1	Arbusto
María	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae	2	Árbol
Pinta mozo	<i>Vismia baccifera</i>	Clusiaceae		Árbol
Poro poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cochlospermaceae	1	Árbol
Almendro	<i>Terminalia cattappa</i>	Combretaceae	1	Árbol
Balsamina	<i>Momordica balsamina</i>	Cucurbitaceae	1	Enredadera
Cipres	<i>Cupressus sp</i>	Cupressaceae	1	Árbol
Chumico	<i>Curatella americana</i>	Dilleniaceae	1	Árbol
Espino amarillo	<i>Adelia triloba</i>	Euphorbiaceae	3	Árbol
Sapium	<i>Sapium glandulosum</i>	Euphorbiaceae		Árbol

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Especies por familia	Hábito de Crecimiento
Acacia	<i>Acacia mangium</i>	Fabaceae	13	Árbol
Maní forrajero	<i>Acrachis pintoi</i>	Fabaceae		Hierba
Harino	<i>Andira ienermis</i>	Fabaceae		Árbol
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	Fabaceae		Árbol
Macano	<i>Diphysa americana</i>	Fabaceae		Árbol
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Fabaceae		Árbol
Algarrobo	<i>Hymenaea coubaril</i>	Fabaceae		Árbol
Uña de gato	<i>Machaerium sp.</i>	Fabaceae		Árbol
Laureño	<i>Senna reticulata</i>	Fabaceae		Árbol
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae		Árbol
Pichindé	<i>Zygia longifolia</i>	Fabaceae		Árbol
Guandú	<i>Cajanus cajan</i>	Fabaceae		Arbusto
Guabita	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae		Árbol
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	Lamiaceae	1	Árbol
Astromelia	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Lythraceae	1	Árbol
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	1	Árbol
Guácimo negro	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	2	Árbol
Guácimo colorado	<i>Luehea seemanii</i>	Malvaceae		Árbol
Dos caras	<i>Miconia argentea</i>	Melastomataceae	1	Árbol
Nin	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	2	Árbol
Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae		Árbol
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	2	Árbol
Ficus	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae		Árbol
Guayaba	<i>Psidum guajava</i>	Myrtaceae	1	Árbol
Pino	<i>Pinus caribaea</i>	Pinaceae	1	Árbol
Piper	<i>Piper sp.</i>	Piperaceae	1	Hierba

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Especies por familia	Hábito de Crecimiento
Tanner	<i>Brachiaria arrecta</i>	Poaceae	4	Hierba
Braquiaria	<i>Brachiaria sp.</i>	Poaceae		Hierba
Zacate alemán	<i>Echinochloa polystachya</i>	Poaceae		Hierba
Indiana	<i>Panicum maximum</i>	Poaceae		Hierba
Jagua	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	1	Árbol
limón	<i>Citrus sp</i>	Rutaceae	2	Árbol
Tachuelo	<i>Zanthoxylum setulosum</i>	Rutaceae		Árbol
Aceituno	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	1	Árbol
Guarumo	<i>Cecropia longipes</i>	Urticaceae	1	Árbol
Teca	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	1	Árbol

Fuente: Trabajos de campo e identificación bibliográfica.

Las 65 especies tienen 57 géneros. Todas las especies se distribuyen en 32 familias taxonómicas de las cuales destaca Fabaceae con trece (13) especies, seguida de Anacardiaceae con seis (6) y Bignoniacea con cuatro (4).

#### 7.1.1. Caracterización Vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente)

A continuación se presentan los datos relacionados con la caracterización vegetal del área de estudio del proyecto.

##### • Caracterización Vegetal - Tipos de Vegetación y Composición Florística

Generalmente, los tipos de vegetación existentes ocurren debido a las variables físicas como suelo, agua, topografía y clima; estas variables ya han sido descritas. Sin embargo, para el área del proyecto la intervención antrópica ha interferido con los procesos normales de regeneración, establecimiento y crecimiento de la vegetación nativa.

Es importante destacar que cada tipo de vegetación (con sus variables físicas) es una asociación de especies, que en conjunto definen el tipo.

Otras variables consideradas en la determinación de los tipos de vegetación son el desarrollo en madurez y crecimiento y el de hábito de crecimiento; estas dos variables, pueden diferenciar una vegetación de gramíneas de una boscosa.

- **Inventario Forestal (aplicar Técnicas Forestales Reconocidas por ANAM, hoy día Ministerio de Ambiente)**

Esta sección se presenta un inventario forestal en el área de influencia del proyecto. Para el desarrollo de esta sección, consideramos la definición establecida en normas legales vigentes de MiAmbiente relacionadas al inventario forestal:

Especie forestal: Vegetal leñoso, compuesto por raíces, tallos, ramas y hojas, cuyo objetivo principal es ser utilizado para producir madera apta para aserrar, tableros, chapas, carbón, leña, palillos para fósforos, celulosa, aceites esenciales, resinas, taninos y otros. - Resolución No. 05-98 de 22 de enero de 1998 (ANAM 1998).

En los recorridos realizados, identificamos la presencia de cinco formaciones vegetales sin embargo dos con presencia de especies arbóreas conformando un bosque con especies arbóreas con diámetros mensurables (superiores a 10 DAP). Es por ello por lo que el inventario forestal se aplicó solo en el bosque secundario y en la plantación forestal.

## OBJETIVOS

El objetivo general del inventario forestal es conocer la composición de las especies arbóreas y la estructura de desarrollo. Luego, estas informaciones son de utilidad para establecer los impactos que podrían ocasionarse.

- Conocer las características forestales de los árboles mediante la medición en parcelas de estos.
- Clasificar taxonómicamente con el nombre científico y familia para todas las especies arbóreas.
- Tabular, procesar y analizar los datos del levantamiento forestal.

## METODOLOGÍA

Considerando las características de la flora antes mencionada, se decidió realizar un inventario de por parcelas dentro del bosque secundario y de la plantación forestal; es importante destacar que los resultados reflejan las características de la vegetación y no

equivalen a la afectación dentro de la huella del proyecto, la considerar que se tendrá la huella real de tala durante la construcción del mismo proyecto.

Las variables cualitativas observadas y registradas del inventario son: nombre científico y familia taxonómica. Las variables dendrométricas o cualitativas consideradas: diámetro a la altura del pecho (DAP), altura y el volumen de material leñoso o madera. El diámetro mínimo seleccionado para este inventario es de 20 cm de DAP como establecido en la Resolución JD-05-98 del 22 de enero de 1998. Para realizar el cálculo de volumen se utilizó la formula elaborada por FAO adoptada por el Ministerio de Ambiente:

### **Fórmula de FAO**

$$\text{Fórmula } V = (d^2) \left(\frac{\pi}{4}\right) (h) (\text{tipo de tronco})$$

En donde:

V = Volumen en  $\text{m}^3$

d = Diámetro en metros

$\pi = 3.14$  (constante sin unidades)

h = Altura comercial en metros

#### **Tipo de Tronco (Factor de forma):**

A = 0.70

B = 0.65

C = 0.45

Los tipos de tronco representan el coeficiente o factor de forma que se utiliza para compensar el volumen del cilindro en la fórmula de cubicación, el valor constante asignado a cada tipo de tronco se multiplica por el volumen resultante para cada caso para lograr la compensación y el volumen real del tronco.

## **RESULTADOS**

A continuación presentamos los resultados del inventario forestal por tipo de vegetación; se presentan los datos de las parcelas y luego los resultados procesados obteniendo tablas de densidad de árboles por hectárea y por clase diamétrica y luego volumen por hectárea y por clase diamétrica; de esta manera se caracteriza mejor la vegetación. Es importante mencionar que en las tablas a continuación no reflejan la presencia de todas las especies listadas en la Tabla de lista de especies debido a que las parcelas trabajan con un diámetro mínimo de 20 cm y muchas especies se enmarcan a diámetros menores.

### **Bosque Secundario**

El inventario forestal considera 6 parcelas de muestreo con un total de 34 árboles con diámetros superiores a 20 cm. Presentamos la base de datos colectada de este inventario en el bosque secundario:

**Tabla N°49. Datos de Campo captados en el inventario de bosque secundario.**

Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	24	8	0.181
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	32	9	0.362
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	39	11	0.657
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	39	10	0.597
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	47	12	1.041
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	57	16	2.041
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	64	18	2.895
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	84	11	3.5
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	84	27	7.481
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	88	11	3.345
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	107	27	12.139
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	39	10	0.597
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	42	10	0.693
Guarumo	<i>Cecropia longipes</i>	44	12	0.912
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	36	16	0.814
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	95	16	5.671
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	105	17	7.36
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	44	12	0.912

Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	Altura (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	52	11	1.168
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	85	18	5.107
Guácimo negro	<i>Guazuma ulmifolia</i>	20	6	0.094
Guácimo negro	<i>Guazuma ulmifolia</i>	36	7	0.356
Guabita	<i>Inga sp.</i>	24	7	0.158
Guabita	<i>Inga sp.</i>	36	12	0.611
Guácimo colorado	<i>Luehea seemanii</i>	20	4	0.063
Olivo	<i>Sapium glandulosum</i>	23	8	0.166
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	24	6	0.136
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	44	9	0.684
Tachuelo	<i>Zanthoxylum setulosum</i>	36	6	0.305
Pichindé	<i>Zygia longifolia</i>	21	9	0.156
Pichindé	<i>Zygia longifolia</i>	20	4	0.063
Pichindé	<i>Zygia longifolia</i>	25	8	0.196
Pichindé	<i>Zygia longifolia</i>	22	9	0.171
Pichindé	<i>Zygia longifolia</i>	24	11	0.249

*Fuente: Trabajos de campo.*

Se registró un total de 12 especies arbóreas en el inventario forestal, de las cuales predomina en densidad y volumen por hectárea la especie Espavé (*Anacardium excelsum*).

En la Tabla a continuación, se presenta la distribución de especies en las diferentes clases de diámetro por hectárea:

**Tabla N°50. Distribución de los árboles en las diferentes clases diamétricas.**

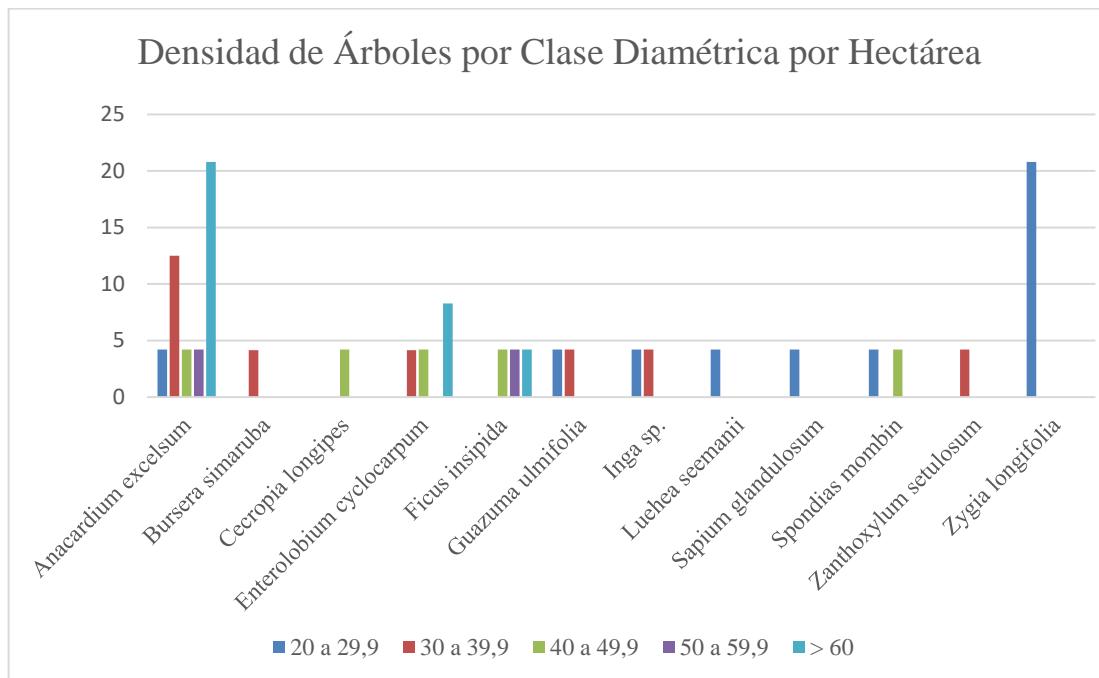
Nombre Común	Nombre Científico	20 a 29,9	30 a 39,9	40 a 49,9	50 a 59,9	> 60	Total
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	4.2	12.5	4.2	4.2	20.8	45.9
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	0	4.167	0	0	0	4.2
Guarumo	<i>Cecropia longipes</i>	0	0	4.2	0	0	4.2
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	0	4.167	4.2	0	8.3	16.7
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0	0	4.2	4.2	4.2	12.6
Guácimo negro	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4.2	4.2	0	0	0	8.4
Guabita	<i>Inga sp.</i>	4.2	4.2	0	0	0	8.4
Guácimo colorado	<i>Luehea seemanii</i>	4.2	0	0	0	0	4.2
Olivo	<i>Sapium glandulosum</i>	4.2	0	0	0	0	4.2
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	4.2	0	4.2	0	0	8.4

Nombre Común	Nombre Científico	20 a 29,9	30 a 39,9	40 a 49,9	50 a 59,9	> 60	Total
Tachuelo	<i>Zanthoxylum setulosum</i>	0	4.2	0	0	0	4.2
Pichindé	<i>Zygia longifolia</i>	20.8	0	0	0	0	20.8
		46.00	33.43	21.00	8.40	33.30	142.20

*Fuente: Trabajos de análisis de datos del inventario.*

En total el bosque secundario tiene una densidad de 142,2 árboles por hectárea; la especie con mayor densidad es el espavé (*A. excelsum*) con 45,9 árboles. Estos datos han sido representados gráficamente y expresados de la siguiente manera:

**Gráfico N°1. Distribución gráfica de los árboles en las diferentes clases diamétricas del bosque secundario.**



*Fuente: Trabajos de análisis de datos del inventario.*

De la misma manera se presenta a continuación los resultados para el bosque secundario en la variable volumen por hectárea.

**Tabla N°51. Distribución del volumen por hectárea en las diferentes clases diamétricas.**

Nombre Común	Nombre Científico	20 a 29,9	30 a 39,9	40 a 49,9	50 a 59,9	> 60	Total
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0.754	6.733	4.338	8.504	122.333	142.662
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	0.000	2.489	2.889	0.000	0.000	5.378
Guarumo	<i>Cecropia longipes</i>	0.000	0.000	3.800	0.000	0.000	3.800
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	0.000	3.392	0.000	0.000	54.296	57.688
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	0.000	0.000	3.800	4.867	21.279	29.946
Guácimo negrito	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.392	1.483	0.000	0.000	0.000	1.875
Guabita	<i>Inga sp.</i>	0.658	2.546	0.000	0.000	0.000	3.204
Guácimo colorado	<i>Luehea seemanii</i>	0.262	0.000	0.000	0.000	0.000	0.262
Olivo	<i>Sapium glandulosum</i>	0.692	0.000	0.000	0.000	0.000	0.692
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	0.567	0.000	2.850	0.000	0.000	3.417
Tachuelo	<i>Zanthoxylum setulosum</i>	0.000	1.271	0.000	0.000	0.000	1.271
Pichindé	<i>Zygia longifolia</i>	3.479	0.000	0.000	0.000	0.000	3.479
		6.804	17.914	17.677	13.371	197.908	253.674

*Fuente: Trabajos de análisis de datos del inventario.*

La especie A. *excelsum*, domina la ocupación horizontal del bosque secundario y en términos de material leñoso; acumula 142,662 metros cúbicos de los 253,674 que se acumulan en total por hectárea.

### Plantación Forestal

El inventario forestal considera 2 parcelas de muestreo con un total de 21 árboles con diámetros superiores a 20 cm en las plantaciones de Teca (*Tectona grandis*). Presentamos la base de datos colectada de este inventario en el bosque secundario:

**Tabla N°52. Datos de campo captados en el inventario en el bosque secundario.**

Especie	Diámetro (cm)	Altura (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<i>Tectona grandis</i>	20	9	0.038
<i>Tectona grandis</i>	21	9	0.038
<i>Tectona grandis</i>	21	9	0.038
<i>Tectona grandis</i>	22	6	0.038
<i>Tectona grandis</i>	23	10	0.038
<i>Tectona grandis</i>	24	6	0.038
<i>Tectona grandis</i>	24	9	0.038
<i>Tectona grandis</i>	24	9	0.038
<i>Tectona grandis</i>	25	9	0.038

Especie	Diámetro (cm)	Altura (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<i>Tectona grandis</i>	26	7	0.038
<i>Tectona grandis</i>	27	10	0.038
<i>Tectona grandis</i>	27	13	0.038
<i>Tectona grandis</i>	28	9	0.038
<i>Tectona grandis</i>	29	11	0.038
<i>Tectona grandis</i>	29	9	0.038
<i>Tectona grandis</i>	30	12	0.038
<i>Tectona grandis</i>	30	9	0.038
<i>Tectona grandis</i>	32	11	0.038
<i>Tectona grandis</i>	34	13	0.038
<i>Tectona grandis</i>	35	16	0.038
<i>Tectona grandis</i>	35	16	0.038

*Fuente: Trabajos de campo.*

En la Tabla a continuación, se presenta la distribución de especies en las diferentes clases de diámetro por hectárea para la plantación forestal:

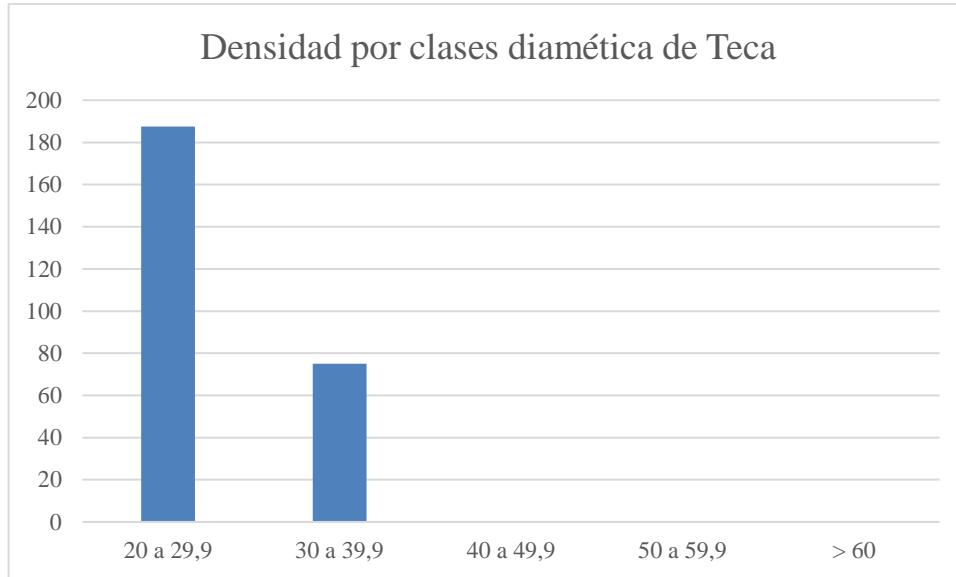
**Tabla N°53. Distribución de los árboles en las diferentes clases diamétricas en la plantación.**

Nombre Común	Nombre Científico	20 a 29,9	30 a 39,9	40 a 49,9	50 a 59,9	> 60	Total
Teca	<i>Tectona grandis</i>	187.5	75	0	0	0	262.5

*Fuente: Trabajos de análisis de datos del inventario.*

En total la plantación tiene una densidad de 262,5 árboles por hectárea; la mayoría de los árboles se ubica en la primera clase diamétrica y no existen árboles muestrados con DAP superior a 30 cm. Estos datos han sido representados gráficamente y expresados de la siguiente manera:

**Gráfico N°2. Distribución gráfica de los árboles en las diferentes clases diamétricas del bosque secundario.**



*Fuente: Trabajos de análisis de datos del inventario.*

Con relación al volumen por clase diamétrica y por hectárea, se representan los resultados en la Tabla a continuación:

**Tabla N°54. Distribución del volumen por hectárea en las diferentes clases diamétricas en la plantación forestal.**

Nombre Común	Nombre Científico	20 a 29,9	30 a 39,9	40 a 49,9	50 a 59,9	> 60	Total
Teca	<i>Tectona grandis</i>	7.125	2.85	0	0	0	9.975

*Fuente: Trabajos de análisis de datos del inventario.*

En total, el inventario registra un volumen por hectárea de 9,975 metros cúbicos, los cuales se ubican en las dos primeras clases diamétricas. Esto indica que la reforestación aún no alcanza un desarrollo que le brinde el mejor valor comercial para ser aprovechada.

Adicionalmente, se realizó un inventario censo para identificar las especies o árboles dentro de la huella del proyecto que requieren ser talados, podados, o desraigados; este inventario fue realizado con personal de la empresa constructora. En dicho trabajo de campo se marcaron en campo los con letras para denominar el tipo de manejo de los árboles: letra T para indicar tala del árbol, P para poda y D para desraigue. Estos árboles

fueron caracterizados con su diámetro y altura, además de identificarse la ubicación del mismo en kilómetros.

La tabla a continuación contiene la información respectiva y se refiere a un total de 263 árboles.

**Tabla N°55. Inventario censo bajo la huella del proyecto**

#	Nombre común	Nombre científico	Diámetro	Altura	Km	Manejo	Observaciones
1	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	35	10	0+030	Poda	Izq.
2	Macano	<i>Diphysa americana</i>	22	8	0+030	Poda	Izq.
3	Macano	<i>Diphysa americana</i>	36	9	0+030	Poda	Izq.
4	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	30	8	0+030	Poda	Izq.
5	Teca	<i>Tectona grandis</i>	20	9	0+030	Poda	Izq.
6	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	35	6	0+030	Poda	Izq.
7	Teca	<i>Tectona grandis</i>	15	6	0+030	Poda	Izq.
8	Teca	<i>Tectona grandis</i>	22	8	0+100	Poda	Izq.
9	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	70	6	0+500	Poda	Izq.
10	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	37	9	0+600	Poda	Izq.
11	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	32	9	0+620	Poda	Izq.
12	Balo	<i>Gliricidia sepium</i>	21	5	1+800	Poda	Izq.
13	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	50	9	1+900	Poda	Izq.
14	Higueron	<i>Ficus sp</i>	70	15	1+900	Poda	izq(Q da Roble )
15	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	30	8	2+020	Poda	Izq.
16	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	25	9	2+020	Poda	Izq.
17	Balo	<i>Gliricidia sepium</i>	22	4.5	3+200	Tala	Izq.
18	Ficus	<i>Ficus sp</i>	28	4	5+300	Tala	Der.
19	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	60	12	5-400	Tala	der(en fermo )
20	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	35	10	5-400	Tala	Izq.
21	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	20	8	5-400	Tala	Izq.
22	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	40	9	5-400	Tala	Izq.

#	Nombre comun	Nombre científico	Diámetro	Altura	Km	Manejo	Observaciones
23	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	30	8	5-400	Tala	Izq.
24	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	80	15	5-800	Tala	Izq.
25	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	40	8	5-800	Poda	Der.
26	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	80	20	5-800	Poda	Der.
27	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	60	20	5-800	Poda	Der.
28	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	28	8	5-800	Poda	Der.
29	Ficus	<i>Ficus sp</i>	34	8	5-800	Poda	Der.
30	Acacia	<i>Acacia sp</i>	28	5	6-200	Poda	Der.
31	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	32	7	6-400	Poda	Der.
32	Higueron	<i>Ficus sp</i>	40	10	6-400	Poda	Der.
33	Mango	<i>Mangifera sp</i>	40	12	6-500	Poda	Izq.
34	Macano	<i>Diphysa americana</i>	35	10	6-500	Poda	Izq.
35	Macano	<i>Diphysa americana</i>	42	19	6-500	Poda	Izq.
36	Jagua	<i>Genipa americana</i>	25	6	6-900	Poda	Der.
37	Harino	<i>Andira inermis</i>	22	10	7-100	Tala	Der.
38	Harino	<i>Andira inermis</i>	26	9	7-100	Tala	Der.
39	nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	38	9	7-100	Poda	Der.
40	aguacate	<i>Persea americana</i>	30	5	7-100	Poda	Der.
41	Mamonci llo	<i>Melicoccus bijugatus</i>	24	8	7-100	Poda	Der.
42	Teca	<i>Tectona grandis</i>	22	8	7-800	Tala	Der.
43	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	21	5	7-800	Tala	Der.
44	Teca	<i>Tectona grandis</i>	21	5	7-800	Tala	Der.
45	Chumico	<i>Curatella americana</i>	24	6	7-850	Tala	Der.
46	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	24	5	8-860	Tala	Der.
47	guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	21	9	8-870	Tala	Der.
48	Mango	<i>Mangifera sp</i>	36	6	8-870	Tala	Der.
49	Teca	<i>Tectona grandis</i>	46	10	8-000	Tala	Der.
50	Marañon	<i>Anacardium occidentale</i>	34	4	8-060	Tala	Der.
51	Teca	<i>Tectona grandis</i>	46	12	8-100	Tala	Der.
52	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	46	9	8-100	Tala	Der.

#	Nombre comun	Nombre científico	Diámetro	Altura	Km	Manejo	Observaciones
53	guarumo	<i>Cecropia sp</i>	24	10	8-120	Tala	Der.
54	Guabo	<i>Inga sp.</i>	26	10	8-120	Tala	Der.(q bda cotoba )
55	Guabo	<i>Inga sp.</i>	26	10	8-200	Tala	Der.
56	guabo	<i>Inga sp.</i>	14	8	8-200	Tala	Der.
57	laurel	<i>Cordia alliodora</i>	34	15	8-400	Tala	Der.
58	laurel	<i>Cordia alliodora</i>	26	10	8-400	Tala	Der.
59	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	24	5	8-400	Tala	Der.
60	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	26	5	8-400	Tala	Der.
61	Jagua	<i>Genipa americana</i>	30	5	9-000	Tala	Der.
84	Mango	<i>Mangifera sp</i>	42	15	9-000	Tala	Der.
85	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	60	20	9-000	Tala	Der.
86	Mamonci llo	<i>Melicoccus bijugatus</i>	29	8	9-100	Tala	Der.
87	Guayacan	<i>Tabebuia guayacan</i>	14	8	9-200	Tala	Der.
88	Mango	<i>Mangifera sp</i>	60	19	9-600	Poda	Der.
89	Algarobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	80	12	9-800	Poda	Der.
90	Teca	<i>Tectona grandis</i>	34	8	10-700	Tala	Izq.
91	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	60	15	11+000	poda	Izq(Ri ococo bo)
92	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	22	6	11+000	Poda	Izq.
93	Higueron	<i>Ficus sp</i>	36	12	11+000	Poda	Der.
94	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	42	8	11+100	Poda	Der.
95	corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	26	9	11+400	Poda	Der.
96	Teca	<i>Tectona grandis</i>	32	8	11+400	Tala	Der.
97	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	46	8	12-200	Poda	Der.
98	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	28	7	12-400	Poda	Der.
99	Guayacan	<i>Tabebuia guayacan</i>	34	16	12-600	Poda	Der.
100	Mango	<i>Mangifera sp</i>	80	10	13-100	Poda	Der.
101	Acacia	<i>Acacia sp</i>	60	9	13-200	Poda	Der.
102	Macano	<i>Diphysa americana</i>	20	4	13-600	Tala	Der.
103	Teca	<i>Tectona grandis</i>	28	8	13-700	Tala	Der.

#	Nombre comun	Nombre científico	Diámetro	Altura	Km	Manejo	Observaciones
104	Mango	<i>Mangifera sp</i>	32	8	14-100	Tala	Izq.
105	Marañon	<i>Anacardium occidentale</i>	40	8	14-200	Poda	Der.
106	Mango	<i>Mangifera sp</i>	70	8	14-300	Poda	Izq.
107	Teca	<i>Tectona grandis</i>	34	8	14-350	Poda	Der.
108	Mango	<i>Mangifera sp</i>	70	6	14-400	Poda	Izq.
109	Jagua	<i>Genipa americana</i>	34	10	14-450	Poda	Izq.
110	Ficus	<i>Ficus sp</i>	34	10	14-500	Poda	Der.
111	Teca	<i>Tectona grandis</i>	42	6	14-500	Poda	Izq.
112	Ficus	<i>Ficus sp</i>	32	4	14-600	Poda	Izq.
113	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	18	4	14-600	Poda	Izq.
114	María	<i>Calophyllum brasiliense</i>	46	4	14-600	Poda	Izq.
115	Teca	<i>Tectona grandis</i>	26	4	14-900	Poda	Izq.
116	Macano	<i>Diphysa americana</i>	22	4	14-900	Poda	Izq.
117	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	24	4	15-00	Poda	Der.
118	Teca	<i>Tectona grandis</i>	34	6	15-100	Tala	Der.
119	Mango	<i>Mangifera sp</i>	32	5	15-500	Poda	Der.
120	Teca	<i>Tectona grandis</i>	24	6	15-500	Tala	Der.
121	Pino hindu	<i>Polyalthia longifolia</i>	17	1.2	15-600	Tala	Izq. existen 50 arboles pequeños a orilla de la cerca
122	Teca	<i>Tectona grandis</i>	36	8	15-900	Poda	Izq.
123	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	30	6	16-100	Poda	Der.
124	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	70	15	16-100	Poda	Izq.
125	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	26	8	16-300	Tala	Der.
126	Marañon	<i>Anacardium occidentale</i>	24	6	16-400	Poda	Der.
127	Teca	<i>Tectona grandis</i>	24	8	16-400	Tala	Izq.
128	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	90	15	17-000	Poda	Der.
129	Tachuelo	<i>Zanthoxylum sp.</i>	24	18	17-000	Poda	Izq.
130	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	38	9	17-000	Poda	Izq.
131	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	70	18	17-000	Tala	Der.

#	Nombre comun	Nombre científico	Diámetro	Altura	Km	Manejo	Observaciones
132	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	30	18	17-000	Tala	Der.
133	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	24	8	17-000	Tala	Der.
134	Higueron	<i>Ficus sp</i>	32	5	17-000	Tala	Der.
135	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	28	8	17-000	Poda	Der.
136	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	36	6	17-000	Poda	Der.
137	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	50	6	17-000	Poda	Der.
138	Pito	<i>Erythrina berteroana</i>	22	5	17-100	Poda	Izq.
139	Teca	<i>Tectona grandis</i>	28	8	17-100	Tala	Izq.
140	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	60	12	17-100	Poda	Izq.
141	Teca	<i>Tectona grandis</i>	28	6	17-200	Tala	Izq.
142	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	46	8	17-300	Poda	Izq.
143	Pito	<i>Erythrina berteroana</i>	20	4	17+500	Poda	Izq.
144	Pito	<i>Erythrina berteroana</i>	20	4	17+500	Poda	Der.
							cerca viva aproximada mente 25 arboles a la derecha e izquierda
145	Teca	<i>Tectona grandis</i>	26	6	17+550	Tala	Izq.
146	Teca	<i>Tectona grandis</i>	28	5	17+650	Tala	Izq.
147	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	80	15	17+800	Tala	Der.
148	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	36	7	17+900	Poda	Der.
149	Mango	<i>Mangifera sp</i>	24	4	17+900	Poda	Der.
150	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	42	6	18+000	Poda	Der.
151	Mango	<i>Mangifera sp</i>	60	8	18+200	Poda	Der.
152	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	14	5	18+200	Tala	Izq.
153	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	18	6	18+200	Tala	Izq.
154	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	20	5	18+400	Tala	Izq.
155	Ficus	<i>Ficus sp</i>	24	5	18+400	Poda	Der.
156	Mango	<i>Mangifera sp</i>	36	4	18+600	Poda	Der.
157	Astromelia	<i>Lagerstroemia indica</i>	42	5	18+700	Poda	Der.
158	Mango	<i>Mangifera sp</i>	89	9	18+800	Poda	Der.

#	Nombre comun	Nombre científico	Diámetro	Altura	Km	Manejo	Observaciones
159	laurel	<i>Cordia alliodora</i>	26	8	18+850	Poda	Izq.
160	laurel	<i>Cordia alliodora</i>	50	9	18+900	Poda	Izq.
161	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	26	5	18+900	Poda	Der.
162	Teca	<i>Tectona grandis</i>	30	5	19+000	Tala	Izq.
163	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	46	4	18-080	Poda	Izq.
164	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	24	4	19-100	Poda	Izq.
165	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	32	5	19-100	Poda	Der.
166	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	34	7	19-200	Tala	Izq.
167	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	60	9	19-200	Tala	Izq.
168	Teca	<i>Tectona grandis</i>	18	4	19-300	Tala	Izq.
169	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	32	5	19-300	Poda	Der.
170	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	90	25	19-500	Poda	Izq.Ri o Las Guias
171	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	25	15	19-500	Poda	Der.
172	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	70	20	19-800	Poda	Der.
173	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	26	6	19-900	Poda	Der.
174	Teca	<i>Tectona grandis</i>	46	7	19-900	Poda	izq
175	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	38	6	19-900	Poda	Izq.
176	Macano	<i>Diphysa americana</i>	34	4	20-200	Tala	Der.
177	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	30	6	20+300	Tala	Der.
178	Harino	<i>Andira inermis</i>	40	6	20+400	Poda	Izq.
179	Teca	<i>Tectona grandis</i>	34	6	20+400	Poda	izq
180	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	90	18	20+500	Tala	Izq.
181	Teca	<i>Tectona grandis</i>	22	4	20+700	Tala	Izq.
182	Marañon	<i>Anacardium occidentale</i>	30	5	21+200	Poda	Izq.
183	Teca	<i>Tectona grandis</i>	26	6	21+500	Poda	Der.
184	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	38	5	21+600	Poda	Der.
185	Higo	<i>Ficus insipida</i>	22	8	22+700	Tala	Izq.
186	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	90	20	22+900	Poda	Izq.
187	Harino	<i>Andira inermis</i>	28	5	22+900	Poda	Der.

#	Nombre comun	Nombre científico	Diámetro	Altura	Km	Manejo	Observaciones
188	Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	40		23+00	Poda	Izq.
189	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	32	5	23+00	Tala	Izq.
190	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	70	20	23+100	Poda	Izq.
191	Teca	<i>Tectona grandis</i>	28	15	23+100	Poda	Der.
192	Teca	<i>Tectona grandis</i>	24	12	23+100	Poda	Der.
193	Guabo	<i>Inga sp.</i>	24	9	23+100	Poda	Der.
194	Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	24	9	23+100	Poda	Der.
195	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	28	10	23+100	Poda	Der.
196	Macano	<i>Diphysa americana</i>	34	10	23+100	Poda	Der.
197	Guabo	<i>Inga sp.</i>	42	10	23+100	Poda	Der.
198	Mango	<i>Mangifera sp</i>	26	9	23+100	Poda	Der.
199	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	26	9	23+100	Desraig ue	Der.
200	Macano	<i>Diphysa americana</i>	26	6	23+100	Poda	Izq.
201	Teca	<i>Tectona grandis</i>	32	8	23+100	Tala	Der.
202	Higo	<i>Ficus insipida</i>	28	9	23+100	Poda	Izq.
203	Mango	<i>Mangifera sp</i>	40	9	23+100	Poda	Izq.
204	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	30	8	23+100	Poda	Izq.
205	Mango	<i>Mangifera sp</i>	28	8	23+100	Poda	Izq.
206	Macano	<i>Diphysa americana</i>	22	9	23+100	Poda	Izq.
207	Teca	<i>Tectona grandis</i>	30	9	23+100	Poda	Izq.
208	Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	44	10	23+100	Poda	Izq.
209	Teca	<i>Tectona grandis</i>	28	12	23+100	Poda	Izq.
210	Macano	<i>Diphysa americana</i>	18	2	23+100	Poda	Izq.
211	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	80	20	23+600	Tala	Der.
212	Mango	<i>Mangifera indica</i>	38	5	23+700	Poda	Der.
213	Malaqueto	<i>Xylopia</i>	24	6	23+800	Poda	Der.
214	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	30	7	23+800	Poda	Izq.
215	laurel	<i>Genipa americana</i>	28	9	23+800	Poda	Der.
216	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	28	8	23+800	Poda	Izq.
217	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	30	12	23+800	Poda	Der.

#	Nombre comun	Nombre científico	Diámetro	Altura	Km	Manejo	Observaciones
218	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	40	20	23+800	Poda	Izq.
219	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	32	15	23+800	Poda	Der.
220	Macano	<i>Diphysa americana</i>	35	20	23+800	Poda	Izq.
221	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	25	9	24+100	Poda	Der.
222	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	32	10	24+100	Poda	Izq.
223	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	24	6	24+300	Poda	Der.
224	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	24	7	24+300	Poda	Der.
225	Mango	<i>Mangifera indica</i>	38	6	24+400	Poda	Der.
226	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	60	8	24+400	Poda	Izq.
227	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	22	9	24+500	Poda	der
228	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	32	9	24+500	Poda	Izq.
229	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	28	10	24+600	Poda	izq.
230	Mango	<i>Mangifera indica</i>	32	8	24+600	Poda	izq
231	laurel	<i>Genipa americana</i>	32	6	24+700	Poda	Der.
232	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	30	8	24+700	Poda	Der.
233	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	45	10	24+700	Poda	Der.
234	Pino amarillo	<i>Pithecellobium mangense</i>	46	10	24+700	Tala	Der.
235	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	34	10	24+700	Poda	Der.
236	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	20	8	24+800	Poda	Der.
237	Acacia mangium	<i>Acacia mangium</i>	22	5	24+800	Poda	Der.
238	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	22	5	24+900	Poda	Izq.
239	Higo	<i>Ficus insipida</i>	26	8	25+000	Tala	Izq.
240	Macano	<i>Diphysa americana</i>	34	8	25+100	Tala	Izq.
241	Teca	<i>Tectona grandis</i>	20	6	25+100	Tala	Der.
242	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	100	10	25+500	Tala	Izq.

#	Nombre comun	Nombre científico	Diámetro	Altura	Km	Manejo	Observaciones
243	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	30	10	25+500	Poda	Izq.
244	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	24	8	25+500	Poda	Der.
245	Mango	<i>Mangifera sp</i>	60	7	25+600	Poda	Izq.
246	Higueron	<i>Ficus insipida</i>	60	12	25+800	Poda	Izq.
247	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	28	6	25+800	Poda	Izq.
248	Guachapali	<i>Samanea saman</i>	46	15	25+800	Poda	Izq.
249	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	22	8	25+800	Poda	Izq.
250	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	36	8	25+900	Poda	Izq.
251	Guachapali	<i>Samanea saman</i>	46	7	25+900	Poda	Der.
252	Canillo	<i>Miconia argentea</i>	22	6	25+000	Poda	Der.
253	Ficus	<i>Ficus sp</i>	50	7	25+700	Desraig ue	Der.
254	Teca	<i>Tectona grandis</i>	42	8	27+400	Poda	Der.
255	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	60	8	29+000	Poda	Der.
256	Harino	<i>Andira inermis</i>	30	10	29+000	Poda	Izq.
257	Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	20	6	29+300	Poda	Der.
258	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	50	7	29+300	Tala	Izq.
259	Mango	<i>Mangifera sp</i>	28	7	30+400	Poda	Izq.
260	Ficus	<i>Ficus sp</i>	24	6	30+400	Poda	Izq.
261	Mango	<i>Mangifera sp</i>	29	7	30+500	Poda	Izq.
262	Acacia mangiun	<i>Acacia mangium</i>	28	6	30+500	Poda	Izq.
263	Higueron	<i>Ficus sp</i>	70	9	30+600	Poda	Der.

*Fuente: Trabajos de análisis de datos del inventario. El alineamiento sigue la ruta CPA Jaguito – Calobre.*

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

De todas las especies registradas, 15 especies se encuentran alguna categoría de conservación, ya sea por normativa local e internacional.

De acuerdo con la normativa menciona 3 especies presentan condición Vulnerable. En tanto según la libro rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), 2 especies están catalogadas catalogadas en categorías LC: Least Concern,. Según CITES, ninguna especie está dentro de los apéndices.

En cuanto a especies exóticas, se registran 21 que son cultivadas.

La tabla a continuación detalla las especies de listado de manejo especial:

**Tabla N°56.** Comparación de las especies registradas con listas Nacionales e Internacionales.

Común	Científico	Familia		Miambiente	UICN	CITES
Acacia	<i>Acacia mangium</i>	Fabaceae	Exótica			
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	Exótica			
Nin	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	Exótica			
Braquiaria	<i>Brachiaria sp.</i>	Poaceae	Exótica			
Guandú	<i>Cajanus cajan</i>	Fabaceae	Exótica			
Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae		VU		
Cipres	<i>Cupressus sp</i>	Cupressaceae	Exótica			
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	Lamiaceae	Exótica			
Astromelia	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Lythraceae	Exótica			
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Exótica			
Pino indú	<i>Polyathia longifolia</i>	Annonaceae	Exótica			
Guayacán	<i>Tabebuia guayacan</i>	Bignoniaceae		VU	LC	
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae		VU	LC	
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	Exótica			
Teca	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	Exótica			

*Fuente:* Trabajos de análisis de datos del inventario.

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

Se presenta Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en **Anexo 11. Mapa Vegetal y Uso de Suelo.**

#### 7.2. Características de la Fauna

En este capítulo se presenta información concerniente al estado actual del ambiente biológico en el área de influencia del proyecto denominado Proyecto “**Estudio diseño**

**y construcción para la rehabilitación de la Carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas**. La información relacionada con la fauna silvestre servirá de base en la identificación y valorización de los posibles impactos que el Proyecto pueda generar. De igual manera, la información servirá para la elaboración del plan de rescate y reubicación de fauna silvestre y el consecuente Plan de Manejo.

Para la caracterización de los diferentes aspectos biológicos relacionados con el proyecto, se consultó información de algunos estudios de impacto ambiental realizados en tierras bajas de Coclé como el EIA del Parque eólico; toda la información bibliográfica obtenida fue enriquecida con la consulta a diferentes portales de internet especializados y visitas realizadas en campo. La sección que se presenta a continuación ofrece información relacionada con la fauna silvestre, necesaria para conocer su estado actual dentro del área de influencia del proyecto.

Los muestreos se realizaron al identificar hábitats, a lo largo del alineamiento de la carretera, donde existe cobertura vegetal que albergan ciertas especies de fauna silvestre, ubicando en sitios específicos en diferentes hábitats como por ejemplo quebradas, áreas boscosas, rastrojos y áreas abiertas. Por lo tanto, para la determinación de las especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), se efectuaron observaciones directas e indirectas (huellas, nidos, cantos, rastros, restos, etc.) a través de recorridos a píe a lo largo del área de influencia o huella.

### **Riqueza de especies**

Como resultado del muestreo en los diferentes hábitats se registró un total de 78 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 50 familias y 23 órdenes (Tabla N°57). El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 40 especies (51.29 %), siendo el orden Passeriformes el que agrupo la mayor cantidad de familias con 13, correspondiendo a la familia Tyrannidae y Traupidae las que registraron el mayor número de especies con cuatro (4).

Le siguen a las aves en número de especies, el grupo de los mamíferos con 17 especies (21.79 %), distribuidas en 12 familias y ocho (8) órdenes. Dentro de este grupo

taxonómico, el orden Chiroptera con una (1) familia y cinco (5) especies, seguido del orden Rodentia con cuatro familias (4) y cinco (5) especies. La herpetofauna estuvo representada por 21 especies, 12 corresponden a reptiles, distribuidos en ocho (8) familias y dos (2) órdenes; el grupo de los anfibios registraron nueve (9) especies distribuidos en cinco (5) familias y dos (2) órdenes.

**Tabla N°57. Riqueza de especies de fauna determinada en el área de influencia directa del proyecto.**

Grupos	Orden	Familia	Especie	% de Especies
Mamíferos	8	12	17	21.79
Aves	11	25	40	51.29
Reptiles	2	8	12	15.38
Anfibios	2	5	9	11.54
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>49</b>	<b>78</b>	<b>100.0</b>

**Fuente:** Equipo de Consultores de URS Holdings, Inc.

### Mamíferos

Los muestreos realizados a lo largo del área de influencia directa del proyecto, en los diferentes hábitats registrados nos dieron como resultado el registro de 17 especies de mamíferos silvestres, contenidos en 12 familias y ocho (8) órdenes. De este grupo taxonómico, los órdenes Rodentia y Chiroptera agruparon la mayor cantidad de especies con cinco (5) cada uno respectivamente.

Entre las especies de mamíferos reportadas para el área del proyecto, están la zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*), la ardilla (*Sciurus granatensis*), el perezoso de dos garras (*Choloepus hoffmanni*) y el armadillo nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*) especies éstas que acostumbran a encontrarse en bosque secundario y áreas intervenidas (Reid 1997). También fueron observados otras especies de la orden carnívora como el gato solo (*Nasua narica*). Otras especies registradas en el área de influencia directa del proyecto, roedores como la rata algodonera *Sigmodon hirsutus* y la rata semi espinosa *Proechimys semispinosus*. Estas especies son comunes en herbazales, rastrojos y claros

de bosque secundario (Handley 1966, Méndez 1993, Reid 1997), como los existentes en el área del proyecto.



**Ilustración N° 9.** Perezoso (*Choloepus hoffmanni*) y ardilla (*Sciurus variegatodes*)

Dentro del grupo de los murciélagos, se registraron especies como *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus*, especies frujivoras diseminadoras de semillas y el murciélagos hematófago *Desmodus rotundus*; todas estas especies se adaptan con facilidad a hábitats perturbados (Reid 1997); en el caso del vampiro común (*Desmodus rotundus*), se registra en áreas donde existe ganadería.

Tenemos que señalar que el mayor número de especies de mamíferos se registró en el bosque secundario intermedio (16 spp.) y en gramíneas (6 spp.). Todas las especies registradas dentro del bosque secundario intermedio corresponden a especies generalistas y de amplia distribución a nivel nación, lo cual muestra el grado de intervención de los hábitats que se encuentran en el área de influencia directa del proyecto.

**Tabla N°58.** Lista de Mamíferos total registrados en el área de estudio

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>O CHIROPTEA</b>				
<b>Phyllostomidae</b>				
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélagos frutero	B	BSI, P	LC UICN
<i>Artibeus phaeotis</i>	Murciélagos	B	BSI	LC UICN

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<i>Aritbeus watsoni</i>	Murcielago	B	BSI	LC UICN
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélagos	B	G, BSI	LC UICN
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélagos vampiro	B	G, BSI	LC UICN
<b>O. DIDELPHIMORPHIA</b>				
<b>Didelphidae</b>				
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorra común	B, E	BSI	LC UICN
<b>O. CINGULATA</b>				
<b>Dasypodidae</b>				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	B, E, R	BSI, G	LC UICN
<b>O. RODENTIA</b>				
<b>Dasyproctidae</b>				
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	B, E, R	BSI	LC UICN
<b>Echimyidae</b>				
<i>Proechimys semispinosus</i>	Rata semi espinosa	O, B	BSI, P	LC UICN
<b>Cricetidae</b>				
<i>Sigmodon hirsutus</i>	Rata algodonera	B	BSI, G	LC UICN
<b>Sciuridae</b>				
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla colorada	O, B	BSI, P	LC UICN
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla		BSI, P	
<b>O. LAGOMORPHA</b>				
<b>Leporidae</b>				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo muleto	E, B	G	LC UICN
<b>O. PILOSA</b>				
<b>Myrmecophagidae</b>				
<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero	B, E, R	BSI, G	AIII, LC UICN
<b>Bradypodidae</b>				
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos garras	E, B	BSI	AII, LC UICN
<b>O. PRIMATES</b>				
<b>Cebidae</b>				
<i>Saguinus geoffroyi</i>	Mono titi	B	BSI	VU PMA
<b>O. CARNIVORA</b>				
<b>Procyonidae</b>				
<i>Nasua narica</i>	Gato solo	O, B	BSI, P	AIII, LC UICN

Fuente: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. HÁBITAT: BSI= Bosque secundario Intermedio; P= plantaciones forestales y G= gramíneas con árboles dispersos. IUCN Red List of Threatened

Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 23 May 2018 y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Preocupación Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2018): 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 40 especies, 25 familias y 11 órdenes, siendo el orden Passeriformes el que agrupa la mayor cantidad de familias con 13 y 21 especies. La familia Tyrannidae y Thraupidae contabilizaron la mayor cantidad de especies por familia, con cuatro (4) especies cada una. Las especies registradas para estas familias corresponden a especies generalista que se encuentran en áreas abiertas y perturbadas como el tirano tropical (*Tyrannus melancholicus*), el mosquero (*Myiozetetes similis*), la tijereta (*Tyrannus savana*), la tangara palmera (*Thraupis palmarum*) y la tangara azulejo (*Thraupis episcopus*). Por otra parte se registran otras especies como la paloma tortolita (*Columbina talpacoti*) y la paloma rabiblanca (*Leptotila verreauxi*), las cuales son muy común en los hábitats de áreas abiertas y semiabiertas. (Ridgely y Gwynne 1993).

El área de estudio se encuentra muy intervenido, pero a pesar de esto es muy diverso en cuanto hábitat, 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 intermedio (32 spp) y gramíneas con árboles dispersos (17 spp).

Fueron encontradas durante los muestreos especies con diferentes hábitos alimenticios frugívoras y/o granívoras como las palomas (Columbidae), nectarívoras como los colibríes (Trochilidae), insectívoras (Picidae) y carroñeras (Cathartidae). Entre otras especies registradas se pueden mencionar la paloma rabiblanca (*Leptotila verreauxi*), el colibrí jacobino (*Florisuga mellivora*), el tero (*Vanellus chilensis*), cuco ardilla (*Piaya cayana*), el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), el soto rey común (*Troglodytes aedon*) y el caracará (*Milvago chimachima*) entre otras.



**Ilustración N°10.** Caracara crestado (*Milvago chimachima*) y Pecho amarillo (*Pitangus sulphuratus*)

Con relación a las especies migratorias, durante nuestro trabajo de campo no se registraron especies migratorias.

**Tabla N°59.** Listado de aves totales registradas en el área del proyecto.

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>CICONIFORMES</b>				
<b>Ardeidae</b>				
<i>Ardea alba</i>	Garza grande	B, O	G	LC UICN
<b>FALCONIFORMES</b>				
<b>Cathartidae</b>				
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	O, B	G, BSI, P	LC UICN
<b>Accipitridae</b>				
<i>Elanus leucurus</i>	Elanio blanco	O	BSI	LC UICN
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán pollero	O	BSI, P	LC UICN
<b>Falconidae</b>				
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara	B, O	BSI, P	AII, LC UICN
<b>CHARADRIFORMES</b>				
<b>Charadriidae</b>				
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero	O	G	LC UICN
<b>CORACIFORME</b>				
<b>Alcedinidae</b>				
<i>Chordeiles minor</i>	Capacho	O	G, BSI, P	LC UICN

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador chico	O, B	BSI	LC UICN
<i>Megacyrle torquata</i>	Martin pescador grande	O	BSI	LC UICN
<b>COLUMBIIFORMES</b>				
<b>Columbidae</b>				
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	B, O	G, BSI, P	LC UICN
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	O	BSI, G, P	LC UICN
<b>PSITTACIFORMES</b>				
<b>Psittacidae</b>				
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico	O, B	BSI, P	VU <sub>PMA</sub> , AII, LC UICN
<b>CUCULIFORMES</b>				
<b>Cuculidae</b>				
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	O, B	BSI	LC UICN
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero	O	BSI, G	LC UICN
<b>STRIGIFORMES</b>				
<b>Strigidae</b>				
<i>Otus choliba</i>	autillo tropical	L	BSI	A II
<b>APODIFORMES</b>				
<b>Trochilidae</b>				
<i>Florisuga mellivora</i>	Jacobino	B	BSI	VU <sub>PMA</sub> , AII, LC UICN
<i>Chlorostibon assimilis</i>	Colibrí esmeralda	O	BSI	VU <sub>PMA</sub> , AII, LC UICN
<i>Phaethornis anthophilus</i>	Ermitaño cari negro	B	BSI	VU <sub>PMA</sub> , AII, LC ICN
<b>PICIFORMES</b>				
<b>Picidae</b>				
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero coronirojo	O	BSI, G, P	LC UICN
<b>PASSERIFORMES</b>				
<b>Thamnophilidae</b>				
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará	O, B	BSI	LC UICN
<i>Dysithamnus mentalis</i>	batarito cabecigris	O,L	BSI	LC UICN
<i>Dysithamnus puncticeps</i>	batarito	L	BSI	LC UICN
<b>Furnariidae</b>				
<i>Synallaxis albescens</i>	Colaespina	O	BSI, P	LC UICN
<b>Tyrannidae</b>				
<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero	O	G, BSI	LC UICN
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrano tropical	O	BSI, G	LC UICN
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	O	G	LC UICN
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo	O	G	LC UICN

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>Pipridae</b>				
<i>Chiroxiphia lanceolata</i>	Saltarín	O, B	BSI	LC UICN
<b>Vireonidae</b>				
<i>Hylophilus flavipes</i>	Verdillo matorralero	B	BSI	LC UICN
<b>Parulidae</b>				
<i>Basileuterus rufifrons</i>		B	BSI, P	LC UICN
<b>Hirundinidae</b>				
<i>Progne chalybea</i>	Golondrina pechi gris	B	G	LC UICN
<b>Troglodytidae</b>				
<i>Troglodytes aedon</i>	Sotorrey común	O, B	BSI	LC UICN
<b>Turdidae</b>				
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo	O	BSI, G	LC UICN
<b>Emberizidae</b>				
<i>Sporophila americana</i>	Arrocerito	O	G	LC UICN
<b>Thraupidae</b>				
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azulejo	O	G	LC UICN
<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara palmera	O	BSI	LC UICN
<i>Dacnis cayana</i>	Mielero turqueza	O	BSI	LC UICN
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero negroazulado	O	BSI	LC UICN
<b>Fringillidae</b>				
<i>Euphonia luteicapilla</i>	Eufonia coroniamarillo	O	BSI	LC UICN
<b>Icteridae</b>				
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Talingo	O	G	LC UICN

Fuente: trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores. HÁBITAT: BSI= Bosque secundario Intermedio; P= plantaciones forestales; G= gramíneas con árboles dispersos. IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 23 May 2018 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 (2018): 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 y Anfibios

Debido a lo perturbado del área de influencia directa del proyecto, se registraron pocas especies de reptiles. La riqueza de especies para el grupo de los reptiles estuvo dada en 12 especies comprendidas en ocho (8) familias y dos (2) órdenes. La familia Dactyloidae y Teiidae presentaron el mayor número de especies con tres (3) y dos (2)

respectivamente, entre las especies registradas podemos mencionar la tortuga jícatea (*Trachemys scripta*) la cual está asociada a cuerpos de agua, las lagartijas *Anolis limifrons*, la iguana verde (*Iguana iguana*) y el borriguero (*Ameiva ameiva*), entre otras. Dentro del grupo de las serpientes se tiene registrada para el área del proyecto especies como la boa común (*Boa constrictor*) y la bejuquilla chocolate (*Oxybelis aeneus*).



**Ilustración N°11.** Lagartija (*Anolis limifrons*) y sapo común (*Rhinella marina*)

El mayor número de especies se registró en el bosque secundario intermedio (12 spp.); el menor número de especies lo registramos gramíneas con árboles dispersos (3 spp). El suborden Serpentes estuvo representado por la boa común (*Boa constrictor*) y la bejuquilla chocolate (*Oxybelis aeneus*). La boa, es muy frecuente encontrarla dentro del bosque secundario intermedio.

**Tabla N°60.** Lista de reptiles total del área de estudio.

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>TESTUDINES</b>				
<b>Emydidae</b>				
<i>Trachemys scripta</i>	Jicotea	B, O	BSI	LC UICN
<b>SQUAMATA</b>				
<b>S.O. SAURIA</b>				
<b>Corytophanidae</b>				
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Meracho	B, O	BSI, G	LC UICN
<i>Corytophanes cristatus</i>	Lagartija crestada	O	BSI	LC UICN
<b>Iguanidae</b>				
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	B, E	BSI	AII

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>Dactyloidae</b>				
<i>Anolis humilis</i>	Lagartija	B, O	BSI, P	----
<i>Anolis limifrons</i>	Lagartija	B, O	BSI	LC <sub>UICN</sub>
<i>Anolis capito</i>	Lagartija	B, O	BSI, P	----
<b>Sphaerodactylidae</b>				
<i>Gonatodes albogularis</i>	Limpia casa	B, O	BSI, P	LC <sub>UICN</sub>
<b>Teiidae</b>				
<i>Ameiva ameiva</i>	Boriguero	O, B	BSI, G, P	LC <sub>UICN</sub>
<i>Ameiva festiva</i>	Boriguero	O, B	G, BSI	LC <sub>UICN</sub>
<b>S.O. SERPENTES</b>				
<b>Boidae</b>				
<i>Boa constrictor</i>	Boa común	B, E	BSI	AII, VU <sub>PMA</sub>
<b>Colubridae</b>				
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla chocolate	B, E	BSI	LC <sub>UICN</sub>

**Fuente:** trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. **TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** BSI= Bosque secundario Intermedio; P= plantaciones forestales; G= gramíneas con árboles dispersos. **IUCN Red List of Threatened Species.** <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 23 May 2018 y **LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016):** DD= Datos Deficientes; LC= Preocupación Menor; NT= Cercano a peligro, VU= Vulnerable, EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. **CITES (2018):** Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICAS:** PA= Panamá. Arreglo taxonómico del consultor según Köhler (2008 y 2011)

La diversidad de anfibios registrada fue muy baja, esto quizás a lo perturbado de los hábitats. Durante los muestreos, se registró la presencia de nueve (9) especies de anfibios, distribuidas en cinco (5) familias y dos (2) ordenes; siendo la familia Bufonidae la dominante con cuatro especies. La baja riqueza de especies de anfibios registrada podría deberse, a lo perturbado del sitio.

Entre las especies registradas podemos mencionar la rana de hojarasca *Pristimantis cruentus* y la rana *Craugastor fitzingeri*, son especies características de bosques secundarios; adicional a este podemos mencionar la presencia de los sapos *Rhinella marina* y *Rhaebo haematinicus* y la tungara *Engystomops pustulosus*, especie asociada a cuerpos de agua los cuales están presentes en el área de estudio.

El mayor número de especies se registró en el bosque secundario intermedio (9 spp.), seguido de gramíneas con árboles dispersos (5 spp) y plantaciones (3 spp.). La presencia de un mayor número de especies de anfibios en el bosque secundario intermedio puede deberse al grado de intervención en estos bosques que es menor y se encuentra asociado a cuerpos de agua lo cual es beneficioso para este grupo taxonómico.

**Tabla N°61. Lista de anfibios total del área de estudio.**

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>O. ANURA</b>				
<b>Bufonidae</b>				
<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	B, O	G, BSI	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Rhinella alata</i>	Sapito de bosque	B, O	BSI, G	DD <sub>IUCN</sub>
<i>Incilius coniferus</i>	Sapo conífero	O, B	BSI, G	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Rhaebo haematicus</i>	Bufo	O	BSI, G, P	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Leptodactylidae</b>				
<i>Engystomops pustulosus</i>	Tungara	O, B	G, BSI, P	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Eleutherodactylidae</b>				
<i>Eleutherodactylus sp.</i>	Rana	O, B	BSI, P	LC <sub>IUCN</sub>
<b>Craugatoridae</b>				
<i>Pristimantis cruentus</i>	Rana de hojarasca	B,O	BSI	LC <sub>IUCN</sub>
<i>Craugastor fitzingeri</i>	Rana	B	BSI	LC <sub>IUCN</sub>
<b>O. Caudata</b>				
<b>Ptethodontidae</b>				
<i>Oedipina complex</i>	salamandra	L	BSI	LC <sub>IUCN</sub>

**Fuente:** trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada **TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** BSI= Bosque secundario Intermedio; P= plantaciones forestales; G= gramíneas con árboles dispersos. **IUCN Red List of Threatened Species.** <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 23 May 2018 y **LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016):** DD= Datos Deficientes; LC= Preocupación Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. **CITES (2018):** Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICAS:** PA= Panamá.

### 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 (Tabla N°62). En base a este análisis se observa que, entre los diferentes estados de sucesión del bosque secundario, observamos que el bosque secundario intermedio (59 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 la vegetación de gramíneas con árboles dispersos (31 spp), presenta el menor número de especies registradas, lo cual está ligado a la menor variedad de hábitat y recursos alimenticios que se presenta en estas coberturas vegetales. En el habitat de plantaciones forestales se observa una menor diversidad de especies de fauna silvestre con 22 especies.

**Tabla N°62. Riqueza de Especies de Fauna Reportada para los diferentes Tipos de Hábitat en el Área de Influencia Directa.**

Grupo \ Hábitat	BSI	G	P
Mamíferos	16	6	5
Aves	32	17	10
Reptiles	12	3	4
Anfibios	9	5	3
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>31</b>	<b>22</b>

*Elaborado por Consultores de URS Holdings, Inc BSJ = Bosque Secundario Joven; BSI = Bosque Secundario Intermedio; G= gramíneas con árboles dispersos.*

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.

#### 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 intermedio a pesar de presentar perturbaciones provee un hábitat que aún mantiene especies importantes para la conservación como es el caso del mono titi (*Saguinus geoffroyi*) y la iguana verde (*Iguana iguana*). El resto de los hábitats en los tipos de cobertura boscosa presentes se encuentran altamente perturbadas y degradadas, debido a las actividades que allí se desarrollan. La riqueza de especies, tanto de flora como de fauna, es escasa y el número de individuos por especie es muy bajo, lo que indica que los hábitats no pueden satisfacer adecuadamente los requerimientos de cada una de las especies.

La riqueza de especies reportadas dentro del polígono de construcción del proyecto es considerada baja, esto debido a diferentes factores como lo son una fuerte intervención sobre los bosques que han disminuidos sus extensiones. Entendiendo la configuración y estructura del paisaje, podemos pensar que la diversidad y riqueza de especies dentro del polígono de construcción está determinada por dos elementos claves que son: la fragmentación de los distintos hábitats que lo conforman y la conectividad entre los mismo.

### 7.2.1. Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o 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 solo se reportaron 12, lo que representa el 2.09 %. Estas 12 especies estuvieron distribuidas todos los grupos taxonómicos reptiles, mamíferos y aves.

#### A. Fauna Terrestre

##### Especies Endémicas

Durante los muestreos realizados para este EsIA, no se obtuvieron registros de especies endémicas. Tenemos que señalar que el área de estudio se encuentra dominado principalmente por potreros dedicados a la ganadería lo que refleja la transformación de los hábitats naturales que existían en la zona. Según Angehr y Jordán (1998), las especies de fauna tienden a ser particularmente vulnerables a las modificaciones de su hábitat.

##### 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.

Con base al listado de la Resolución No. DM-0657-2016, de las 78 especies reportadas en el área de estudio, se detectaron 12 especies protegidas por alguna categoría de conservación, estando seis (6) especies registradas bajo la condición de Vulnerables para Panamá. De estas especies vulnerables una (1) pertenecen al grupo de las aves el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), y tres (3 ssp) al grupo de los colibríes (*Florisuga mellivora*, *Chlorostibon assimilis*, *Phaethornis anthophilus*); mientras una pertenece al grupo de los mamíferos, el mono titi (*Saguinus geoffroyi*). Dentro del grupo de los reptiles se registra la boa (*Boa constrictor*).

Por otro lado, en la lista actualizada del Libro Rojo de UICN 2018 de las 78 especies reportadas en este estudio, se encontraron 53 especie registradas en alguna categoría, sin embargo, la mayoría (52) están en la categoría LC (preocupación menor).

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](http://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 11 especies listadas en estos apéndices, de las cuales dos (2) especies están en el apéndice III, todas pertenecientes al grupo de los mamíferos; y nueve (9) especies en el apéndice II, repartidas una (1) en el grupo de los mamíferos, seis (6) en el grupo de las aves y dos (2) en el grupo de los reptiles.

La Tabla N°63 resume el estado de protección de los vertebrados terrestres presentes en el área directa de influencia del Proyecto.

**Tabla N°63. Estado de Protección de los Vertebrados Terrestres presentes en el Área de Influencia del Proyecto.**

Grupos	Resolución DM-0657-2016*		CITES Apéndices			UICN**		
	VU	EN	I	II	III	VU	DD	LC
Mamíferos	1	-	-	1	2	-	-	-

Grupos	Resolución DM-0657-2016*		CITES			UICN**		
	VU	EN	I	II	III	VU	DD	LC
Aves	4	-	-	6	-	-	-	-
Reptiles	1	-	-	2	-	-	-	-
Anfibios	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>6</b>	-	-	<b>9</b>	<b>2</b>	-	-	-

\* : *Especies en Peligro de Extinción para Panamá. VU: vulnerable, EN: endémica.*

\*\*: *IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 23 Mayo 2018.*

VU: *vulnerable*, DD: *datos deficientes*, LC: *preocupación menor*.

**Fuente:** *Elaborado por URS Holdings, 2018.*

### 7.3. Ecosistemas frágiles

Dentro del área de influencia del proyecto no existen ecosistemas frágiles que puedan desaparecer ya que el proyecto afectará en mayor parte el perímetro de servidumbre de la carretera existente y en menor grado afectará parte de los bosques secundarios intervenidos que en realidad son pequeños cordones de vegetación que han sido intervenidos anteriormente.

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 la vegetación mejor conservada que en este caso la constituye el Bosque Secundario Intermedio.

#### 7.3.1. Representatividad de los ecosistemas

El área del proyecto se ubica dentro de la Zona de Vida del Bosque Húmedo Tropical de tierras bajas, en donde encontramos ecosistemas muy parecidos a los registrados en el polígono del proyecto razón por la cual la intervención en estas áreas no propicia la desaparición alguna de los ecosistemas de la zona.

## 8. Descripción del Ambiente Socioeconómico

El proyecto “**Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas**”, se desarrollará en un área población rural y un sector urbano con bajo crecimiento demográfico en área rural y en área urbana un crecimiento progresivo, dedicada principalmente a la agricultura, a la ganadería extensiva y sector servicio. El proyecto por su naturaleza abarca varios lugares poblados de la provincia de Veraguas y Coclé. A continuación se hace una descripción de estos poblados: **El Jagüito, Llano Sánchez y Llano Santo del corregimiento Pueblos Unidos, distrito de Aguadulce, provincia de Coclé y Las Guías abajo y las Guías Arriba, El Balso del corregimiento de Las Guías; Las Tetas y entrada de Calobre, corregimiento Calobre Cabecera, provincia de Veraguas.**

El alcance del proyecto consta de una longitud de 31 kilómetros. Los trabajos de rehabilitación inician en la intersección con la carretera Panamericana, a la altura de El Roble de Aguadulce, pasando por la comunidad de El Jagüito dentro del corregimiento de El Roble, atravesando el corregimiento de Las Guías para culminar en el corregimiento cabecera de Calobre, provincia de Veraguas. El proyecto abarca la construcción de un nuevo puente vehicular sobre Quebrada La Cotava y la rehabilitación de los puentes vehiculares sobre quebrada El Roble, el río Cocobó y Las Guías.

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

El polígono del proyecto colinda con varios poblados y algunas infraestructuras como carreteras. La utilidad del suelo es para residencias, actividades agrícolas, industrial y la ganadería.



**Ilustración N°12.** Vista del Inicio del proyecto (Entrada de Jaguito hasta la entrada de Calobre cabecera o del área de influencia indirecta.

**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

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

El distrito de Calobre está atravesado por la cordillera central que atraviesa este a oeste casi todo el istmo por lo cual debe tener mucha variedad de climas y vegetación.

Está conformado por doce corregimientos: **Calobre**, Barnizal, Chitra, El Cocla, El Potrero, La Laguna, La Raya de Calobre, La Tetilla, La Yeguada, **Las Guías**, Monjarás y San José.

Las personas del sector del área de Calobre se dedican a las actividades agrícolas de subsistencia, se están realizando promociones comerciales en la producción de Sandía, Cañas, siembra de plantaciones de tecas, arroz, y maíz. Actualmente se promueve además el turismo interno, de sus lugares exóticos. La laguna genera energía

hidroeléctrica y también en los veranos se cosechan gran cantidad de sandía la cual se exporta al extranjero y es la mejor del país debido a su tierra como media árida.

### **Lugares Turísticos de Calobre**

- Pozos de aguas termales en las comunidades de El Potrero y Chitra
- El Bajadero de Chitra
- Salto El Berrocal de Chitra
- Reserva Forestal La Yeguada y Laguna La Yeguada.
- Volcán de la Media Luna
- Hidroeléctrica La Yeguada.

Una de las principales atracciones turísticas de la región es la Laguna la Yeguada, a 1.400 metros sobre el nivel del mar. Resaltar los sitios turísticos como la Yeguada Reserva Forestal El volcán de la Medialuna Roja Chitra y los resortes calientes pastos entre otros. Cómo ir en carro (Santiago Calobre, San Francisco) está a 45 minutos. En carro de Santiago por la interamericana hasta El Juguito es de 1 hora y 20 minutos. En carro desde Panamá es aproximadamente 3 horas y 15 minutos.

**Reserva Forestal La Yeguada:** La Yeguada es uno de los mejores lugares para acampar en Panamá, porque tiene unas bonitas vistas y un clima fresco. Es parte de la reserva del bosque para cuidar de la cuenca de la Laguna de La Yeguada Se compone de numerosas colinas y cascadas que pueden alcanzar 25 metros (Cascada El Desvió).

### **Educación**

La educación constituye el medio indispensable para que la sociedad panameña pueda alcanzar el desarrollo económico y social, y avanzar hacia los ideales de paz, democracia y justicia social. La construcción del Centro Regional Universitario de Veraguas trajo consigo el establecimiento formal de la educación superior en esta provincia y la garantía de formar los profesionales requeridos en esta parte de la geografía nacional, así como para el resto del país.

A partir de la década del '80 el desarrollo de la Provincia de Veraguas ha sido sostenible, se han incrementado las universidades, los colegios secundarios y primarios. Fue así como se multiplicaron con rapidez las escuelas primarias y se crearon, entre otras, la Escuela Normal de Varones se reglamentó la enseñanza, se fijaron planes de estudios acordes con la época, se adoptaron libros de textos y se fortaleció la organización escolar.

La Ley 47 de 1946, Orgánica de Educación, con las adiciones y modificaciones introducidas por la Ley 34 del 6 de julio de 1995 dice en su Artículo 1: “***La educación es un derecho y un deber de la persona humana, sin distingo de edad, etnia, sexo, religión, posición económica, social o ideas políticas. Corresponde al Estado el deber de organizar y dirigir el servicio público de la educación, a fin de garantizar la eficiencia y efectividad del sistema educativo nacional, que comprende tanto la educación oficial, impartida por las dependencias oficiales, como la educación particular, impartida por personas o entidades privadas.***”<sup>1</sup>

El Sistema Educativo Panameño está organizado en varios niveles, cada uno de los cuales cumple con un fin específico de acuerdo al tipo de enseñanza que se imparte.

El nivel educativo generalmente está ligado al tipo de condiciones de vida de los habitantes. Usualmente se espera que, a mayor nivel educativo, mejor sea la calidad de vida. Toda vez que se supone que las personas con niveles altos de educación cuentan con mayores y mejores posibilidades de insertarse en el mercado laboral.

En el corregimiento de **Calobre**, la población de 10 años y más, cuenta con un 16.28% de la población que es analfabeta, ver tabla 8.1. Según datos suministrados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC (2010), el corregimiento de **Calobre** tiene población de 2,514 habitantes de los cuales un 30.96% de la población que asiste a la escuela actualmente, un promedio de años aprobados de 6.1 y un porcentaje de analfabetas de 11.97%.

En el corregimiento de **Las Guías**, la población de 10 años y más, cuenta con un 11.28% de la población que es analfabeta, ver tabla 8.1. Según datos suministrados por el

---

<sup>1</sup> [www.meduca.gob.pa/sites/default/files/2016-01/1946\\_ley\\_00047\\_25042\\_2004.pdf](http://www.meduca.gob.pa/sites/default/files/2016-01/1946_ley_00047_25042_2004.pdf)

Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC (2010), el corregimiento de **Las Guías** tiene población de 1,712 habitantes de los cuales un 29.37% de la población que asiste a la escuela actualmente, un promedio de años aprobados de 6.5 y un porcentaje de analfabetas de 11.28%.

Los niveles de escolaridad en esta región han mejorado la cobertura de la educación, casi en su totalidad, por lo que se espera tener mejores resultados a corto y mediano plazo, el nivel de analfabetismo en los últimos años ha disminuido.

**Tabla N°64. Principales indicadores Sociodemográficos del Corregimiento de Calobre y Las Guías, Distrito de Calobre, Provincia de Veraguas.**

Corregimiento Lugar Poblado	Población	% de población que asiste a la escuela actualmente.	promedio de años aprobados (grado más alto aprobado)	% de analfabetas de 10 años y más.
<b>Distrito de Calobre</b>	11,493	29.14	5.3	16.28
<b>Corregimiento de Calobre</b>	2,514	30.96	6.1	11.97
<b>Corregimiento de Las Guías</b>	1,712	29.37	6.5	11.28

*Fuente. Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda. Indicadores de la República. Volumen 2. Tomo 2. Diciembre de 2,010.*

**Pueblos Unidos** es un corregimiento del distrito de Aguadulce, en la provincia de Coclé, República de Panamá. Su creación fue establecida mediante:

*Ley 58 del 13 de septiembre de 2013 segregándose del corregimiento de EL Roble<sup>2</sup> no obstante, la norma indicaba que el corregimiento entraría en existencia el 2 de mayo de 2019; pero por la Ley 22 del 9 de mayo de 2017, su fundación fue adelantada al 1 de julio de 2017. Su cabecera es Llano Sánchez.<sup>3</sup>*

Es importante señalar que la creación del Corregimiento de Pueblos Unidos, se debió a que el corregimiento El Roble tenía una extensión territorial de 218.8 kilómetros cuadrados, con 27 comunidades dispersas, las que evitan una administración comunal efectiva y equitativa, a esto se le agrega el aumento demográfico que ha traído la

<sup>2</sup> [Ley 22 de 9 de mayo de 2017](#). Gaceta Oficial 28276-B: pág. 3.

<sup>3</sup> [Ley 58 del 13 de septiembre de 2013](#). Gaceta Oficial 27377: pág. 3

creación de una serie de comunidades espontáneas con grandes necesidades, las que en consecuencia exigen una descentralización en la administración comunal.

La creación del Corregimiento de Pueblos Unidos cuya División Política Administrativa integrada por las comunidades de Salitrosa, Ingenio Santa Rosa, El Hato de San Antonio, El Barrero, Cotava Arriba Cotava Abajo, Llano Santo, La Lucia, La Cruz, Vista Hermosa, La Chapa, Estero San José, Altamira, El Guayabo, Hato La Estrella, El Jagüito y Llano Sánchez (Cabecera). Se trata de un corregimiento que cuenta con una población de cuatro mil trescientos noventa y seis (4,396.0) habitantes, aproximadamente, cuya tasa de natalidad supera a la de mortalidad, a la vez una actividad comercial, integrado por personas jurídicas y naturales, con un flujo comercial activo, desde y hacia el resto del país.

### **El Corregimiento El Roble**

Aguadulce fue fundada oficialmente el 19 de octubre de 1848, como Distrito Parroquial de Aguadulce, separándose este del de Natá de los Caballeros. Está ubicada en la provincia de Coclé a unos 198 km de la ciudad de Panamá, en el límite entre las provincias de Herrera y Coclé. Tiene una población de 43,360 habitantes en una extensión territorial aproximada de 469.3 km<sup>2</sup> conformado mayormente por grandes llanuras. Su clima es tropical seco con poca precipitación anual.

El distrito de Aguadulce posee una capacidad agroindustrial cuyos principales rubros son la caña de azúcar, la sal y la industria del cultivo del camarón. En los últimos años ha habido un gran crecimiento en materia comercial, con la construcción de varios centros comerciales. Los carnavales de Aguadulce son la principal fuente de ingresos turísticos.

La educación del distrito de Aguadulce es una de las mejores en todas las provincias centrales, pues cuenta con diversas escuelas oficiales y particulares, que brindan pilares religiosos, científicos, sociales y basados en el desarrollo de Panamá. Según un estudio

de La Dirección Regional de Educación de Provincias Centrales; La mejor escuela oficial de Aguadulce es el Colegio Rodolfo Chiari, por sus logros y plan educativo.

Mientras en el sector Particular, el mejor centro educativo de Aguadulce, Natá de los Caballeros y Penonomé es la Academia Santa Rosa de Lima, fundada en 1983, con completos planes de estudios, por contar con profesores con una larga trayectoria como lo es la profesora Isabel de Tejera. **El Roble** es el corregimiento más extenso del distrito de Aguadulce provincia de Coclé, República de Panamá.

Tiene una extensión de unos 218.8 km<sup>2</sup> y limita al norte con la cabecera del corregimiento, Aguadulce y con el Corregimiento de Barrios Unidos, al sur con el río Santa María; límite territorial entre las Provincias de Herrera y Coclé; al este con el golfo de Parita y al oeste con el Distrito de Calobre.

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

Veraguas ocupa el tercer lugar en lo referente a la cantidad de habitantes. En el Censo del 2010 se registró un total de 226,991 personas, de las cuales 118,093 son masculino y 108,898 mujeres con una densidad de 21.4 habitantes por km<sup>2</sup>.

Veraguas es una provincia de la República de Panamá. Su superficie es de 10,587.5km<sup>2</sup>. Incrementándose estas cantidades para el año 2010 en 17,915 habitantes, lo cual nos muestra un aumento progresivo en el último decenio. Hombres y 114,291 mujeres con un índice de masculinidad 108.4 hombres por cada 100 mujeres, como se observa en tabla N°65. (Censo 2010).

**Tabla N°65. Población y Viviendas por Provincia y Distrito, Resultados finales de XI Censo de Población y VII de Vivienda, 2010.**

Provincia, Distrito y corregimiento	Viviendas	Personas	Hombres	Mujeres
Veraguas	60,208	226,991	118,093	108,898
Dist. de Calobre	3,349	11,493	6,380	5,113

**Fuente:** Contraloría General de la República de Panamá, Censo mayo de 2010. De acuerdo con el censo del año 2010, Calobre cuenta con una población de 11,493 habitantes. Entre ellos 6,380 hombres y 5,113 mujeres; lo que representa un 2.8% de la población total de la provincia de Veraguas, como se observa en el tabla N° 65. (Censo 2010).

De las cifras arriba señaladas, para el año 2010, el corregimiento de Calobre contaba con 2,570 habitantes y el corregimiento de Las Guías cuenta con 1,712 habitantes.

El corregimiento de Calobre cabecera tiene una superficie de 84.8 Km<sup>2</sup>, con una población según el censo de 2010 de 2,514 habitantes, dando por hecho una densidad de 29.7 habitantes por Km<sup>2</sup>, como lo podemos apreciar en la tabla N°66, ha ido disminuyendo progresivamente su población si se hace una comparación con el censo anterior (2000).

**Tabla N°66.** Superficie, Población y Densidad de población en la República, según Distrito y Corregimiento: Censos de 1990 a 2010.

Distrito y Corregimientos	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Población			Densidad (habitantes por Km <sup>2</sup> )		
		1990	2000	2010	1990	2000	2010
Calobre (distrito)	806.2	12,661	12,184	11,493	15.7	15.1	14.3
Correg Calobre	84.8	2,563	2,619	2,514	30.2	30.9	29.7
Las Guías	93.0	1,789	1,745	1,712	19.2	18.8	18.4

**Fuente;** Contraloría General de la República de Panamá, Censo mayo de 2010.

Por otro lado el corregimiento de Las Guías tiene una superficie de 93,0 Km<sup>2</sup>, con una población según el censo de 2010 de 1,712 habitantes, dando por hecho una densidad de 18.4 habitantes por Km<sup>2</sup>, como lo podemos apreciar en el tabla N°67, ha ido disminuyendo progresivamente su población si se hace una comparación con el censo anterior (2000).

El siguiente la siguiente tabla, señala el número de hombres y mujeres y por ende la cantidad de residentes en el corregimiento, al igual que el promedio de habitantes por vivienda y de hijos nacidos por mujer.

**Tabla N°67.** Población de la comunidad más cercanas al proyecto área de influencia indirecta Poblado Promedio de habitantes Por vivienda Hombres Mujeres Promedio de hijos nacidos por mujer.

Poblado	Promedio de habitantes por Viviendas	Total de Población	Hombres	Mujeres	Promedio de hijos nacidos vivos por mujer
Calobre (distrito)	3.4	11,493	6,380	5,113	3.6
Calobre Cabecera	3.6	2,514	1,344	1,170	3.0

Las Guías	3.4	1,712	940	772	3.3
-----------	-----	-------	-----	-----	-----

**Fuente:** Censos Nacionales de Población y Vivienda-mayo, 14 de 2010.

Según el Censo de Población y Vivienda realizado en el 2010, las viviendas que se encuentran en el Distrito de Calobre y en el corregimiento de **Calobre cabecera y Las Guías**, presentan las siguientes características.

**Tabla N°68.** Características de las Viviendas de las comunidades con influencia directa en el proyecto, según Censo del 2010

Características de las viviendas	Distrito	Corregimiento	Corregimiento
	Calobre	Calobre Cabecera	Las Guías
<b>Total</b>	3,349	704	497
<b>Con piso de tierra</b>	944	138	131
<b>Sin agua potable</b>	300	25	26
<b>Sin servicio sanitario</b>	335	50	33
<b>Sin luz eléctrica</b>	1,819	198	136
<b>Cocinan con leña</b>	2,231	299	238
<b>Cocinan con carbón</b>	0	0	0
<b>Sin televisor</b>	2,094	257	195
<b>Sin radio</b>	1,090	278	172
<b>Sin teléfono residencial</b>	3,201	610	449

**Fuente:** Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo de Panamá, 2010.

Coclé es una provincia del centro de Panamá. Su superficie es de 4,946.6 km<sup>2</sup>. De acuerdo con el censo del año 2000 contaba con una población de 202,461 habitantes. Entre ellos 104,397 hombres y 98,064 mujeres; incrementándose estas cantidades para el año 2010 en 233,708 habitantes, 119, 417 hombres y 114,291 mujeres como se observa en la tabla N°69. (Censo 2010).

**Tabla N°69.** Población y Viviendas por Provincia y Distrito, Resultados finales de XI Censo de Población y VII de Vivienda, 2010.

Provincia	Viviendas	Personas	Hombres	Mujeres
Coclé	71,507	233,708	119,417	114,291

**Fuente;** Contraloría General de la República de Panamá, Censo mayo de 2010. El corregimiento de El Roble tiene una superficie de 218.8 Km<sup>2</sup>, con una población según el censo de 2010 de 8,369 habitantes, dando por hecho una densidad de 38.2 habitantes por Km<sup>2</sup>. Como lo podemos apreciar en la tabla N°70, ha ido aumentando progresivamente su población.

**Tabla N°70.** Superficie, Población y Densidad de población en la República, según Distrito y Corregimiento: Censos de 1990 a 2010.

Distrito y Corregimientos	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Población			Densidad (habitantes por Km <sup>2</sup> )		
		1990	2000	2010	1990	2000	2010
Aguadulce	4,946.6	173,190	202,461	233,708	35.0	40.9	47.2
El Roble	218.8	7,097	7,997	8,369	32.4	36.5	38.2

*Fuente:* Contraloría General de la República de Panamá, Censo mayo de 2010.

La siguiente tabla, señala el número de hombres y mujeres y por ende la cantidad de residentes en el poblado, al igual que el promedio de habitantes por vivienda y de hijos nacidos por mujer.

**Tabla N°71.** Población de la comunidad más cercanas al proyecto área de influencia indirecta Poblado Promedio de habitantes Por vivienda Hombres Mujeres Promedio de hijos nacidos por mujer.

Corregimiento	Promedio de habitantes por Viviendas	Total de Población	Hombres	Mujeres	Promedio de hijos nacidos vivos por mujer
Distrito de Aguadulce	3.6	43,360	21,468	21,892	2.2
El Roble	3.6	8,369	4,255	4,114	2.3

*Fuente:* Censos Nacionales de Población y Vivienda-mayo, 14 de 2010.

Según el Censo de Población y Vivienda realizado en el 2010, las viviendas que se encuentran en el Distrito de Aguadulce y en el corregimiento El Roble, presentan las siguientes características.

**Tabla N°72.** Características de las Viviendas de las comunidades con influencia directa en el proyecto, según Censo del 2010

Características de las viviendas	Provincia	Distrito	Corregimiento
	Provincia	Aguadulce	El Roble
<b>Total</b>	57,193	11,883	2,301
<b>Con piso de tierra</b>	8,480	297	97
<b>Sin agua potable</b>	2,826	47	10
<b>Sin servicio sanitario</b>	1,885	96	33
<b>Sin luz eléctrica</b>	15,049	271	116
<b>Cocinan con leña</b>	15,661	553	145

<b>Cocinan con carbón</b>	13	0	0
<b>Sin televisor</b>	17,063	903	241
<b>Sin radio</b>	17,551	3,383	642
<b>Sin teléfono residencial</b>	45,455	7,223	1,559

*Fuente: Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo de Panamá, 2010.*

### **Estructura de edad**

La estructura poblacional de la Provincia de Veraguas revela que la media de la edad es de 27 años y en el corregimiento de Calobre es de 30 años. Los intervalos de edades de los grupos de edad con mayor porcentaje son los menores de 15 años y los de 15 a 64 años. Ambos grupos con necesidades diferentes, el primero con más necesidades en el área de la salud y la educación.

Para el segundo, las necesidades están más centradas en las fuentes de empleo y en la satisfacción de las necesidades básicas de la familia. Siendo estas edades donde se comienza a lograr la seguridad económica del grupo familiar.

En la tabla N°73, se observa, el porcentaje de la población de menos de 15 años y más, de 15 a 64 años y de 65 años en adelante; tomando como base el número de hombres y mujeres en cada poblado de interés. En el mismo se observa que en el poblado, sobresale la población de 15 a 64 años para los corregimientos de Las Guías y Calobre Cabecera.

**Tabla N°73. Porcentaje de la población según grupo de edad en el lugar poblado o área de influencia indirecta.**

Poblado	Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)	Mediana de edad de la población total	% Población menor de 15 años	% Población de 15 a 64 años	% Población más de 65 años
Calobre (distrito)	124.8	30	29.84	55.61	14.56
Calobre cabecera	114.9	30	28.24	58.39	13.37
Las Guías	121.8	31	27.04	58.41	14.54

*Fuente; Contraloría General de la República de Panamá, Censo mayo de 2010.*  
La estructura poblacional de la Provincia de Coclé revela que la media de la edad es de 30 años. Los grupos de edad con mayor porcentaje son los menores de 15 años y los de 15 a 64 años. Ambos grupos con necesidades diferentes. El primero con más

necesidades en el área de la salud y la educación. Para el segundo, las necesidades están más centradas en las fuentes de empleo y en la satisfacción de las necesidades básicas de la familia. Siendo estas edades donde se comienza a lograr la seguridad económica del grupo familiar.

En la tabla N°74, se observa, el porcentaje de la población de menos de 15 años y más, de 15 a 64 años y de 65 años en adelante; tomando como base el número de hombres y mujeres en cada poblado de interés. En el mismo se observa que en el corregimiento El Roble, sobresale la población de 15 a 64 años.

**Tabla N°74. Porcentaje de la población según grupo de edad en el lugar poblado o área de influencia indirecta.**

Poblado	Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)	Mediana de edad de la población total	% Población menor de 15 años	% Población de 15 a 64 años	% Población más de 65 años
Coclé	104.5	27	29.92	60.99	9.08
Aguadulce	98.1	30	25.09	65.29	9.61
El Roble	106.4	29	26.99	62.37	10.64

*Fuente: Contraloría General de la República de Panamá, Censo mayo de 2010.*

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

La actividad de los habitantes de la Provincia de Veraguas, obtenida del censo 2010, reveló que la población económicamente activa (que incluye a las personas que trabajan, aquellas que están buscando trabajo, y las desocupadas), de la provincia de Veraguas era 86,683, lo que representaba el 46.6% del total de la provincia (183,593) personas de las cuales 82,721 (46.7%) estaban ocupadas.

De acuerdo con el Censo del año 2010, el Distrito de Calobre el 68.41% se dedican a actividades agropecuarias, el 3.96% manifiesta estar desocupado y una población no económicamente activa de 5,261 habitantes. Como se puede observar el porcentaje de desocupados está bastante bajo en el distrito, corregimiento y lugares poblados.

**Tabla N°75. Condición de actividad de la población de 10 y más años de edad en la Provincia de Veraguas. Censo 2010**

Provincia	Condición de actividad de la población de 10 y más años de edad					
	Económicamente activa					
	Total	Con menos de tercer grado de primaria aprobado	Ocupada		Desocupada	No económicamente activa
			Total	En actividades agropecuarias		
<b>Veraguas</b>	183,583	25,711	82,721	30,535	4,523	96,089
<b>Calobre</b>	9,434	1,928	4,008	2,743	159	5,261
Calobre cabecera	2,080	374	791	387	60	1,229
<b>Las Guías</b>	1,437	218	605	320	25	806

*Fuente; Contraloría General de la República de Panamá, Censo mayo de 2010.*

La actividad de los habitantes de la Provincia de Coclé, obtenida del censo 2010, reveló que la población económicamente activa (que incluye a las personas que trabajan, aquellas que están buscando trabajo, y las desocupadas), de la provincia de Coclé era 86,683, lo que representaba el 46.6% del total de la provincia (189,332) personas de las cuales 80,603 (42.9%) estaban ocupadas.

De acuerdo con el Censo del año 2010, el Distrito de Aguadulce el 9.5% se dedican a actividades agropecuarias, el 9.56% manifiesta estar desocupado y una población no económicamente activa de 18,770 habitantes. Como se puede observar el porcentaje de desocupados está bastante bajo en el distrito, corregimiento y lugares poblados.

**Tabla N°76. Condición de actividad de la población de 10 y más años en la Provincia de Coclé. Censo 2010**

Provincia	Condición de actividad de la población de 10 y más años de edad					
	Económicamente activa					
	Total	Con menos de tercer grado de primaria aprobado	Ocupada		Desocupada	No económicamente activa
			Total	En actividad agropecuaria		
Coclé	189,332	11,533	80,603	17,954	6,080	101,052
Aguadulce (distrito)	36,559	1,935	16,197	1,552	1,549	18,770
El Roble	7,068	501	3,004	553	211	3,844

*Fuente; Contraloría General de la República de Panamá, Censo mayo de 2010.*

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

##### Salud e infraestructuras

La situación de salud de la provincia de Veraguas, evaluada a través de los registros estadísticos sobre las instituciones y personal de salud, indica que esta provincia concentra 93 instalaciones médicas, es decir, 3 hospitales; 10 Centros de Salud y Policlínicas, 65 Subcentros y puestos de Salud.

La situación de salud de la provincia de Coclé, evaluada a través de los registros estadísticos sobre las instituciones y personal de salud, indica que esta provincia concentra 87 instalaciones médicas, es decir, 3 hospitales; 24 Centros de Salud y Policlínicas, 60 Subcentros y puestos de Salud. La infraestructura de salud dispone de 384 camas y cuenta con una cobertura profesional de 183 médicos.

**Ilustración N°13. Instalaciones de Salud: Centro de Salud de Calobre y Jagüito.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

## Transporte

En el caso de El roble cuenta con calles asfaltadas distintas rutas Calobre –Santiago y Calobre Agudulce. Hay que señalar que existen poblados urbanos como Llano Sanchez.

**Ilustración N°14.** Características del tipo de transporte y calles del área de influencia indirecta.



*Fuente: Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.*

## Energía eléctrica

Una significativa cantidad de residentes del corregimiento de Calobre cabecera y las Guías reciben energía por medio de las líneas de transmisión de 115 KV, desde la planta EDEMET S.A. No obstante, para el año 2010, y las residencias en el corregimiento de El Roble cuentan con este servicio.

## Telefonía

En el poblado de interés, se encontró registro de telefonía fija particular en los domicilios, se observó que la comunidad cuenta con el servicio de cabinas de teléfonos públicos y hay cobertura de telefonía celular.

La población existente dentro del área de influencia del proyecto tiene viviendas con piso de tierras, block, madera, zinc y otros materiales propios del área. En los corregimientos Calobre cabecera y Las Guías, a medida que hay vías de acceso las condiciones mejoran; mientras que El Roble existe una situación socio- económica aceptable, la mayoría cuenta con viviendas en buenas condiciones de salubridad.

### Infraestructuras Educativas

*Ilustración N°15. Vista del Centro educativo del poblado de El Jaguito y Llano Sánchez del área de influencia indirecta.*



*Fuente: Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.*

### Principales actividades económicas

Veraguas posee una de las mejores capacidades de infraestructura agroindustrial, especialmente en lo pertinente a matanza de ganado con la existencia de dos mataderos,

uno en Soná y otro en Santiago, así como también en lo relativo a la capacidad de pilado, secado y almacenamiento.

Para el caso de productos de molinería, existen 23 empresas dedicadas básicamente a la industria de procesamiento de arroz, incluyendo al IMA. La empresa "Oro del Norte" se dedica a la actividad de fabricación y elaboración de derivados del trigo, centeno y avena, además del empaque de granos y cereales.

En materia de torrefacción de café, una empresa, la Cooperativa Esperanza de Los Campesinos en Santa Fe regenta la misma. Finalmente es destacable la existencia de unos 88 pequeños productores dedicados a la actividad de producción de miel de panela. Veraguas es eminentemente agrícola y ocupa el segundo lugar del país en población dedicada a esta actividad, las cuales reportan a su vez altos índices de producción de caña de azúcar (segundo lugar), arroz (tercer lugar), y otros rubros como café, naranjas, toronjas, limones, guandú. El hato ganadero ocupa el tercer lugar en la República.

Las actividades del sector secundario están representadas por industrias de transformación, ubicadas especialmente en Santiago y Soná, las cuales se dedican a la elaboración de productos: alimenticios, molinería, azucareros, madera y la construcción. Otras actividades representativas son las artesanías y la minería de oro y plata.

El distrito de Aguadulce posee una capacidad agroindustrial cuyos principales rubros son la caña de azúcar, la sal y la industria del cultivo del camarón. En los últimos años ha habido un gran crecimiento en materia comercial, con la construcción de varios centros comerciales. Los carnavales de Aguadulce son la principal fuente de ingresos turísticos.

### **Acueductos y alcantarillado**

Las residencias en Calobre cuentan con agua potable de acueducto rural, dicho acueducto manejado por el IDAAN, pero no tienen planta potabilizadora, además cuenta con tanques sépticos servicio de letrinas y no existe alcantarillado. En el corregimiento del Roble en muchas de las residencias cuentan con agua potable y tanques sépticos, se cuenta con acueducto manejado por el IDAAN.

**Ilustración N°16.** Vista del poblado de Llano Sánchez y estación de IDAAN.



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

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

La participación ciudadana es una herramienta contenida en la Ley General del Ambiente (Ley 41 de 1998) y por ende en el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto del 2009 y el Decreto No.155 de 2011. Con esta normativa, se busca integrar a la población en la toma de decisiones para la realización de cualquier proyecto que se pretenda desarrollar.

La participación ciudadana y la consulta pública se consideran las sugerencias de modo que se pueda desarrollar el proyecto sin mayores inconvenientes; además, permite tener los primeros contactos con los miembros de la comunidad.

#### **Objetivos:**

- Informar a la población sobre las generales del proyecto
- Conocer la percepción de la población con respecto al proyecto
- Aclarar cualquier duda a los posibles cuestionamientos de los ciudadanos de la comunidad.

#### **Metodología:**

La encuesta fue aplicada el día 20 de septiembre de 2019 y 03 de octubre de 2019, mediante una muestra representativa del área o perímetro próximo al proyecto, mediante un muestreo al azar de 82 viviendas ubicadas alrededor del proyecto. De esta forma se toma en cuenta a los residentes del área en el plan de participación ciudadana, para la toma de decisión sobre el proyecto.

### **Estructura de la Información según los Criterios del Decreto Ejecutivo N° 123.**

En atención a la normativa existente en el país sobre las modalidades y los derechos de participación y consulta a la ciudadanía, se estableció un proceso de consulta directa y atención de las inquietudes y sugerencias emitidas por la población interesada o potencialmente afectada por el proyecto.

*Artículo 30.” Durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, el Promotor del proyecto deberá elaborar y ejecutar un plan de participación ciudadana en concordancia con los siguientes contenidos:*

- a. Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad (comunidades, autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, otros).*
- b. Técnicas de participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados obtenidos y su análisis.*
- c. Técnicas de difusión de información empleados.*
- d. Solicitud de información y respuesta a la comunidad.*
- e. Aportes de los actores claves.*
- f. Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.”*

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

El plan de participación ciudadana consistió en una consulta a los residentes de la localidad **El Jaguito, Llano Sánchez y Llano Santo del corregimiento Pueblos Unidos, distrito de Aguadulce, provincia de Coclé y Las Guías abajo y las Guías Arriba, El Balso del corregimiento de Las Guías; Las Tetas y entrada de Calobre, corregimiento Calobre Cabecera, provincia de Veraguas**, donde se prevé desarrollar el proyecto: **“Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas”**.

En este contacto o primer abordaje de la comunidad en la que se ha de actuar consistió fundamentalmente en consultar a personas y entidades presumiblemente de información válida y objetiva, con la finalidad de recoger toda información posible, pero evitando sesgo en esa información.

Se realizaron una serie de entrevistas a actores claves del corregimiento de **Corregimiento de Pueblos Unidos, Las Guías y Calobre Cabecera** que han permitido rescatar opiniones con la finalidad de legitimar el desarrollo de la obra para beneficio de las comunidades y en especial utilizado para el proyecto “*Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas*”.

**Tabla N°77. Actores claves entrevistados y función en la comunidad.**

Nombre	Función en la comunidad
<b>Rodolfo Robles</b>	Alcalde de Calobre
<b>Ronis Rios</b>	Administrador Municipal de Calobre
<b>Doris Saldaña</b>	Secretaria Municipal de Alcaldía de Calobre
<b>Pedro Ortega</b>	Agente de Puesto de Policía de Calobre
<b>Felipe Quijada Váñela</b>	H. R de Las Guías
<b>Felicidad Cumbreña</b>	Juez de Paz Las Guías
<b>Luis Hernández</b>	Sub teniente Puesto Policial Las Guías
<b>José B. Aranda</b>	Honorable Representante de Corregimiento Pueblos Unidos
<b>Yatcenia de Tejera</b>	Secretaria general de la alcaldía de Aguadulce
<b>Dana Buenaventura</b>	Directora de Centro Educativo de El Jagüito
<b>Marta Medina</b>	Directora de Centro Educativo de Llano Sánchez
<b>Vilma Valdivieso</b>	Técnicas de Enfermería del Centro de Salud de Jagüito
<b>Addys Tuñón</b>	Técnicas de Enfermería del Centro de Salud de Jagüito

*Fuente: Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019 y 03 de octubre de 2019.*

**b. Técnicas de Participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados y análisis.**

Se aplicó un total de 82 encuestas o entrevista, incluyendo actores claves o líderes comunitarios de los corregimientos. La entrega de volantes, aplicación de encuestas y búsqueda de actores claves como la son las autoridades y líderes comunitarios, así como

la ubicación física de los dueños de las viviendas colindantes al proyecto o más cercanas, se realizó el **día 20 de abril de 2019 y 03 de octubre de 2019**. A fin de darles a conocer las características del próximo desarrollo del proyecto: **“Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas”**.

- **Entrega de volantes:** Contiene la información más relevante del proyecto, datos del promotor, superficie del proyecto, organizando la información de manera clara sobre el proyecto.
- **Encuesta de percepción ciudadana:** se realizó la aplicación de una encuesta, a fin de medir la percepción ciudadana de la población en las localidades cercanas a la zona del proyecto, en este caso, en las áreas pobladas **El Jaguito, Llano Sánchez y Llano Santo del corregimiento Pueblos Unidos, distrito de Aguadulce, provincia de Coclé y Las Guías abajo y las Guías Arriba, El Balso del corregimiento de Las Guías; Las Tetas y entrada de Calobre, corregimiento Calobre Cabecera, provincia de Veraguas.**
- **Entrevista a actores claves / líderes comunitarios y colindantes del proyecto.** se han realizado una serie de entrevistas a actores claves del corregimiento de **Corregimiento de Pueblos Unidos, Las Guías y Calobre Cabecera** colindantes más próximos al proyecto, que han permitido rescatar opiniones con la finalidad de legitimar el desarrollo de la obra para beneficio de las comunidades del distrito de Calobre y Aguadulce.

#### **Aplicación de Encuestas:**

En la tarea de conocer la percepción de la comunidad se necesita aplicar una herramienta metodológica que permita recopilar información objetiva acerca del asunto que nos ocupa. Se aplicó un total de 82 encuestas o entrevista, incluyendo actores claves o líderes comunitarios del corregimiento.

El siguiente cuadro refleja el nombre de cada encuestado y su procedencia dentro del área de interés.

**Tabla N°78. Listado de entrevistados según lugar poblado.**

No	Nombre	Provincia	Distrito	Poblado	Ocupación
1	Angélica Gómez	Coclé	Aguadulce	El Jaguito	Ama de Casa
2	Gil Vargas	Coclé	Aguadulce	El Jaguito	Vendedor
3	Virgilio Carrión	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Tornería
4	Carmen Toribio	Coclé	Aguadulce	El Jaguito	Billetera
5	Anabel Villareal	Coclé	Aguadulce	El Jaguito	Cajera
6	Ramón Hernández	Coclé	Aguadulce	El Jaguito	Correos Nacionales
7	Bernarda Castillo	Coclé	Aguadulce	El Jaguito	Ama de casa
8	Diógenes Díaz	Coclé	Aguadulce	El Jaguito	Jubilado
9	Mercedes Castro	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Ama de casa
10	Eduvina Guevara	Veraguas	Calobre	Las Tetas	Ama de Casa
11	Katia Ortega	Veraguas	Calobre	Las Tetas	Educadora
12	Vilma Valdivieso	Coclé	Aguadulce	El Jaguito	Técnica Enfermería
13	Addys Tuñón	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Técnica Enfermería
14	Abdías López	Veraguas	Calobre	Las Guías	Agricultor
15	Arístides Aranda	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Agricultor
16	José Reyes	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Jubilado
17	Paulo González	Coclé	Aguadulce	El Jaguito	Jubilado
18	Claudia Guevara	Veraguas	Calobre	Las Guías	Ama de Casa
19	José Arsenio Reyes	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Agricultor
20	Angelina Pinzón	Veraguas	Calobre	El Balso	Ama de Casa
21	Cesario Morales	Veraguas	Calobre	Las Guías	Agricultor
22	Briseida reyes	Veraguas	Calobre	Las Guías	Ama de Casa
23	Edulio Reyes	Veraguas	Calobre	Las Guías	Agricultor
24	Eladio Flores	Veraguas	Calobre	Las Guías	Jubilado
25	Dana Buenaventura	Coclé	Aguadulce	El Jaguito	Docente
26	Melisa Bendiburg	Coclé	Aguadulce	El Jaguito	Trabajadora Manual
27	Maria Castillo	Coclé	Aguadulce	Llano Santo	Educadora
28	Rafael González	Coclé	Aguadulce	El Jaguito	Educador
29	Ernestina de Muñoz	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Ama de Casa
30	Arselia Mazón	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Ama de Casa
31	Yimara Torres	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Ing Agrónoma
32	Evelin Oda	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Estudiante
33	Placida Toribio	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Ama de Casa
34	Walkiria Fuentes	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Ama de Casa
35	Maria Valencia	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Ama de Casa
36	Yarelis Rodriguez	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Ama de Casa
37	Calixta Barría	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Ama de Casa
38	Lidia Carvajal	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Ama de Casa
39	Marta Medina	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Docente
40	Nilkira Lee	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Docente
41	Maura Espinoza	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Docente

42	Rayza Ortega	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Docente
43	Fanny A. de Aranda	Coclé	Aguadulce	Llano Sánchez	Ama de casa
44	José D. Pinzón	Coclé	Aguadulce	Llano Santo	Jubilado
45	Cecilia Segura	Coclé	Aguadulce	Llano Santo	Ama de casa
46	Gladis Cumbreña	Coclé	Aguadulce	Llano Santo	Independiente
47	Maximino Aparicio	Coclé	Aguadulce	Llano Santo	Mecánico
48	Jennifer Guevara	Coclé	Aguadulce	Llano Santo	Ama de casa
49	Edilma Aparicio	Coclé	Aguadulce	Jaguito	Ama de casa
50	Felipa Villareal	Coclé	Aguadulce	Llano Santo	Ama de casa
51	Yerenia Gutiérrez	Coclé	Aguadulce	Llano Santo	Ama de casa
52	Teresa Segura	Coclé	Aguadulce	Llano Santo	Ama de casa
53	Berta González	Coclé	Aguadulce	Llano Santo	Ama de casa
54	Raquel Aguilar	Coclé	Aguadulce	Llano Santo	Ama de casa
55	Hipólito Villareal	Coclé	Aguadulce	Llano Santo	Conductor de Taxi
56	Horacio Tenorio	Veraguas	Calobre	Las Guías	Agricultor
57	Delia Ortega	Veraguas	Calobre	Las Guías	Ama de casa
58	Cesaría Saldaña	Veraguas	Calobre	Las Guías	Ama de casa
59	Nellys López	Veraguas	Calobre	Las Guías	comerciante
60	Felicidad Cumbreña	Veraguas	Calobre	Las Guías	Juez de Paz
61	Luis Hernández	Veraguas	Calobre	Las Guías	Sub teniente Puesto policial Las Guías
62	Doris Saldaña	Veraguas	Calobre	Calobre	Secretaria
63	Ronis Rios	Veraguas	Calobre	Las Guías	Administrador Municipal
64	Aureolina Concepción	Veraguas	Calobre	La Yeguada	Ama de casa
65	Rodolfo Robles	Veraguas	Calobre	Calobre	Alcalde
66	Felipe Quijada	Veraguas	Calobre	Calobre	H. R de Las Guías
67	Noris Rodriguez	Veraguas	Calobre	Calobre	Ama de casa
68	Neipeng zheng	Veraguas	Calobre	Calobre	Comerciante
69	Iveth Ramírez	Veraguas	Calobre	Calobre	Cajera
70	Teófila Ortega	Veraguas	Calobre	Calobre	Comerciante
71	Magalis Pineda	Veraguas	Calobre	Calobre	Ama de casa
72	Pedro Ortega	Veraguas	Calobre	Calobre	Policía de Calobre
73	Carmen Jordán	Veraguas	Calobre	Calobre	Ama de casa
74	Teófilo Rodriguez	Veraguas	Calobre	Calobre	Agricultor
75	Nolia Rodriguez	Veraguas	Calobre	Calobre	Ama de casa
76	Amparo Aguilar	Veraguas	Calobre	Calobre	Jubilado
77	Laritza Aguilar	Veraguas	Calobre	Calobre	Comerciante
78	Roberto Rodriguez	Veraguas	Calobre	Calobre	Estación de combustible
79	Sabina Ballesteros	Veraguas	Calobre	Las Tetas	Ama de Casa
80	Zobeida Pérez	Veraguas	Calobre	Las Tetas	Administradora

81	Yatcenia de Tejera	Coclé	Aguadulce	Aguadulce	Secretaría General de la alcaldía de Aguadulce
82	José B. Aranda	Coclé	Aguadulce	Llano Santo	H. R de Pueblos Unidos

*Fuente: Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019 y 03 de octubre de 2019.*

**c. Técnicas de difusión empleados.**

Para el desarrollo de la consulta, el equipo consultor se apoyó en la utilización de las siguientes herramientas.

- Visita domiciliaria a las viviendas de las comunidades ofreciéndoles una descripción de las características principales del proyecto.
- Aplicación de encuesta y entrevista a actores claves.
- volanteo

**d. Solicitud de información y respuestas a la comunidad.**

Se informó a la comunidad la intención de la **Empresa promotora Ministerio de Obras Públicas (M.O.P.)**. Prevé desarrollar el proyecto “*Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas*” y se les mencionó que la empresa estará anuente a atender las inquietudes de la población, en asuntos relacionados con el proyecto y las repercusiones que este pueda afectar en su calidad de vida. Aclarar inquietudes, expectativas de la población con relación a los estudios y al proyecto.

Este proceso de consulta pretende generar una respuesta de la empresa promotora que incluya las respuestas y compromisos derivados de los planteamientos surgidos durante la consulta y mediante la información publicada a través de volantes impresos, que contienen un determinado planteamiento del proyecto.

**e. aportes de los actores claves.**

Los líderes locales y la población han adoptado una actitud positiva de aceptación al proyecto, ya que ven una oportunidad de desarrollo para las comunidades del distrito y el país. Señalando que es una necesidad que se rehabilite la carretera, ya que

actualmente la vía está en mal estado, dificultando el tránsito de vehículos particulares y colectivos.

La rehabilitación favorece el desarrollo y progreso del área, ya que se moviliza una fuerza de producción agrícola y turística, lo que puede generar un fomento de la economía para la región y el país, cabe mencionar que las autoridades consideran importante que se tome en cuenta a los moradores de las áreas vecinas al proyecto en la contratación de mano de obra.

**f. Identificación y formas de resolución de conflictos generados y potenciados por el proyecto.**

Posterior a esta recolección inicial de información se procedió a laborar estrategias de información a la comunidad, como principal fuente para evitar conflicto en la ejecución del proyecto.

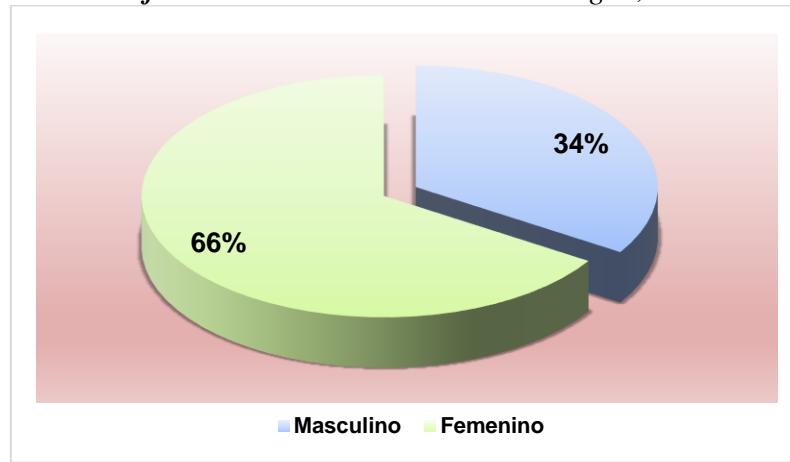
Entre los principales elementos de involucramiento de la comunidad en el proyecto que se contemplan la estrategia de comunicación comunitaria y de manera llevar una relación armoniosa que favorezca ambas partes.

Además, considerar la contratación de mano de obra local, lo cual es considerado una prioridad para la empresa.

**Resultados de la consulta pública.**

La entrevista se dirigió a las personas que residen en el área de sondeo. Se observó que el 34.0% de los encuestados son masculinos y el 66.0% son mujeres, correspondiendo esta distribución a que a la hora de llevarse a cabo el estudio de campo la mayoría de las viviendas y los locales encuestados se encontraban mujeres.

**Gráfico N°3. Población encuestada según, sexo.**

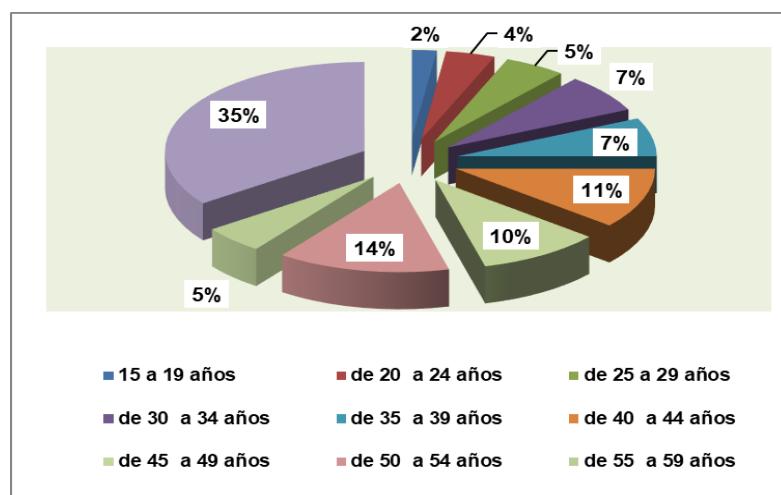


**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019 y 03 de octubre de 2019.

**Edad:**

El 2.0% de la población encuestada está entre los 15 y 19 años; 4.0% está entre 20 y 24 años; 5.0% está entre 25 y 29 años; 7.0% está entre 30 y 34 años; 7.0% está entre 35 y 39 años; 11.0% está entre 40 y 44 años, 10.0% está entre 45 y 49 años; 14.0% está entre 50 y 54 años, un 5.0% está entre 56 y 59 años de edad y un 35.0% tiene más de 60 años de edad.

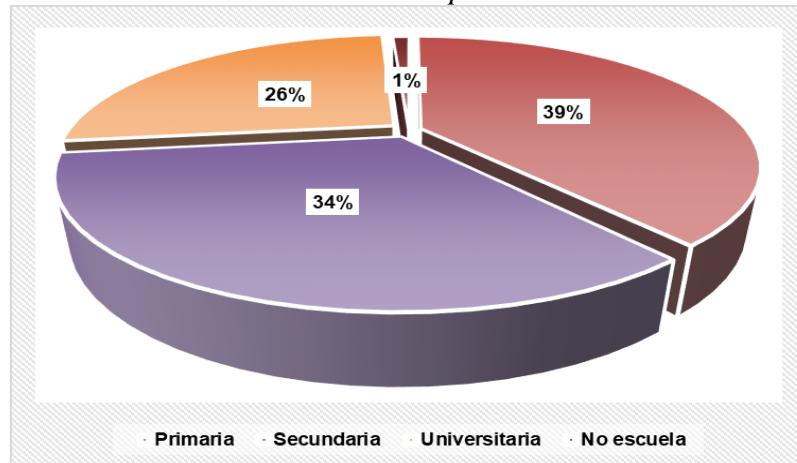
**Gráfico N°4. Edad de los encuestados.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019 y 03 de octubre de 2019.

El 39.0% de los encuestados fue a primaria, el 34.0% asistió a la secundaria, un 26.0% fue a la universidad y un 1.0% no fue a la escuela. En este sector se observa un nivel de escolaridad bajo distribuido casi uniformemente en cuanto a su escolaridad media.

**Gráfico N°5. Escolaridad de la población encuestada.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019 y 03 de octubre de 2019.

#### **Impactos generados por el proyecto en las actividades de los moradores en la comunidad o área del proyecto.**

En la aplicación de las encuestas se informó de forma general a las personas sobre el “*Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas*” y se le preguntó si este proyecto impactará de alguna manera las actividades de la comunidad o de los moradores del área?

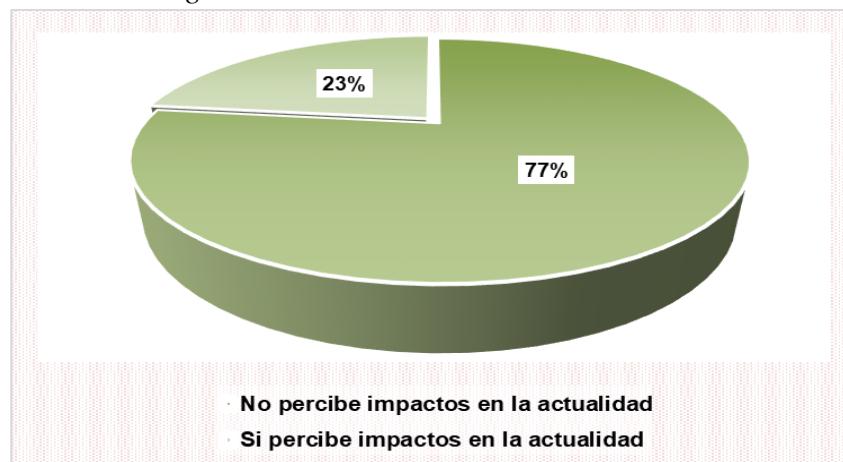
En este ítem, el 100.0% contestaron que el proyecto es positivo, que han esperado desde hace mucho tiempo y manifiestan su importancia para los lugareños, quienes tienen dificultades de traslado de un lugar a otro por las condiciones.

#### **Conocimiento de impactos ambientales en la actualidad:**

Al consultarles si conoce algún impacto ambiental que en la actualidad se esté registrando en el área o cercanía donde se realizará el proyecto? Las personas

encuestadas contestaron en un 77.0% que no hay impactos ambientales; mientras que un 23.0% mencionó que si hay impactos ambientales.

**Gráfico N°6. Ponderación al consultarle si conoce algún impacto ambiental que en la actualidad se esté registrando en el área o cercanía donde se realizará el proyecto.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019 y 03 de octubre de 2019.

En la actualidad la comunidad o área de influencia indirecta del proyecto, existen problemas ambientales. Entre los más comunes:

- Líneas de alta tensión eléctricas (Sub-estación Llano Sánchez)
- Lixiviados de vertederos municipal de Calobre, le preocupa la contaminación de corrientes superficiales.
- Quemas de cañaverales en tiempo de Zafra
- Olores generados por una finca porcina en Llano Sánchez
- Deforestación cerca del río Las Guías.

De acuerdo con su opinión respecto al **“Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas”**. Cómo calificaría los efectos generados por el proyecto sobre su comunidad, propiedad o país. Se obtuvo que el 100.0% considera que este proyecto generará efectos positivos en la población.

**Tabla N°79. Comentarios adicionales por parte de la población encuestada acerca del desarrollo del proyecto Estudio, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la Carretera CPA-EL Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas.**

Tipo de comentario	Recomendación
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar la obra tomando en consideración las medidas necesarias para evitar dañar el ambiente por parte de la empresa que construye.</li></ul>
Planificación	<ul style="list-style-type: none"><li>Que el suministro de agua no se vea afectado por este proyecto, cuando se dañe las tuberías en los poblados sea reparada inmediatamente.</li><li>Que se ejecute bien y en el tiempo que debe ser.</li><li>Es una respuesta a la solicitud de la población afectada.</li><li>Le preocupa el exceso de velocidad en lugares poblados donde no hay aceras y los niños caminan a los centros educativos del área.</li></ul>
Social	<ul style="list-style-type: none"><li>Mejor desarrollo comunitario y fomento de economía local.</li><li>Cuando hay mejores vías de acceso, hay mayor movimiento comercial y económico.</li><li>Que se considere a los moradores del área, para la contratación de mano de obra del proyecto.</li><li>Mejora el transporte colectivo.</li></ul>

*Fuente: Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019 y 03 de octubre de 2019.*

En la aplicación de las encuestas se informó de forma general a las personas sobre el proyecto, se preguntó si la realización del proyecto mencionado impactará el ambiente de la región. Al respecto, el 100.0% considera que no impactara el ambiente, ya que es una rehabilitación de carretera, si se realiza tomando en consideración las medidas necesarias para evitar dañar el ambiente por parte de la empresa que construye

A continuación se presentan algunas imágenes sobre el proceso de consulta realizado en el área de influencia directa del proyecto en estudio.

**Ilustración N°17. Con actores sociales: secretaría general de la alcaldía de  
Aguadulce**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 03 de octubre de 2019.

**Ilustración N°18. Con actores sociales: Honorable Representante de Corregimiento  
Pueblos Unidos (antes El Roble).**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 03 de octubre de 2019.

**Ilustración N°19. Con actores sociales: Alcalde de Calobre y Administrador  
Municipal de Calobre**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°20. Con actores sociales: H. Representante de Corregimiento de Las Guías y Juez de Paz Las Guías.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°21. Con actores sociales: Agente de Puesto de Policía de Calobre y  
Sub-teniente Puesto Policial Las Guías.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°22. Con actores sociales: Técnicas de Enfermería del Centro de Salud de Jagüito.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°23. Con actores sociales: Directora de Centro Educativo de El Jagüito  
y docentes del centro educativo.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°24. Con actores sociales: Directora de Centro Educativo de Llano Sánchez y docentes del centro educativo.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°25. Lugares poblados donde se efectuó la aplicación de las encuestas  
sobre el Proyecto en El Jaguito, Distrito de Aguadulce, Provincia de Coclé.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°26. Lugares poblados donde se efectuó la aplicación de las encuestas  
sobre el Proyecto en El Jaguito, Distrito de Aguadulce, Provincia de Coclé.**



*Fuente: Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.*

**Ilustración N°27. Lugares poblados donde se efectuó la aplicación de las encuestas  
sobre el Proyecto en Llano Sánchez, Distrito de Aguadulce, Provincia de Coclé.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°28. Lugares poblados donde se efectuó la aplicación de las encuestas  
sobre el Proyecto en Llano Sánchez, Distrito de Aguadulce, Provincia de Coclé.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°29. Lugares poblados donde se efectuó la aplicación de las encuestas  
sobre el Proyecto en Llano Sánchez, Distrito de Aguadulce, Provincia de Coclé.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°30. Lugares poblados donde se efectuó la aplicación de las encuestas  
sobre el Proyecto en Llano Santo, Distrito de Aguadulce, Provincia de Coclé.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°31. Lugares poblados donde se efectuó la aplicación de las encuestas  
sobre el Proyecto en Llano Santo, Distrito de Aguadulce, Provincia de Coclé.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°32. Lugares poblados donde se efectuó la aplicación de las encuestas  
sobre el Proyecto en Llano Santo, Distrito de Aguadulce, Provincia de Coclé.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°33. Lugares poblados donde se efectuó la aplicación de las encuestas  
sobre el Proyecto en El Balso, Distrito de Calobre, Provincia de Veraguas.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°34. Lugares poblados donde se efectuó la aplicación de las encuestas  
sobre el Proyecto en Las Guías, Distrito de Calobre, Provincia de Veraguas.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°35. Lugares poblados donde se efectuó la aplicación de las encuestas  
sobre el Proyecto, Centro de Salud de Jagüito (personas de Las Guías, Llano Sánchez  
y El Jaguito).**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°36. Lugares poblados donde se efectuó la aplicación de las encuestas  
sobre el Proyecto en Las Tetas, Distrito de Calobre, Provincia de Veraguas.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°37. Lugares poblados donde se efectuó la aplicación de las encuestas  
sobre el Proyecto en Calobre, Distrito de Calobre, Provincia de Veraguas.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°38. Lugares poblados donde se efectuó la aplicación de las encuestas  
sobre el Proyecto en Calobre, Distrito de Calobre, Provincia de Veraguas.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

**Ilustración N°39. Lugares poblados donde se efectuó la aplicación de las encuestas  
sobre el Proyecto en Calobre, Distrito de Calobre, Provincia de Veraguas.**



**Fuente:** Trabajo de campo realizado el día 20 de septiembre de 2019.

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

Los vestigios y restos arqueológicos, parte del acervo patrimonial de la nación, son recursos no renovables. A través del análisis de los objetos y los contextos de donde proceden es posible darles un significado, ya que ambos (objetos rotos o enteros y su ubicación original) permiten al arqueólogo obtener elementos de sustentación para caracterizar tanto los hallazgos realizados, como, por extensión, parte de las actividades o acontecimientos que se suscitaron en ese asentamiento humano en épocas pasadas. Cabe acotar que la destrucción de estos vestigios conlleva una sanción económica hacia el Promotor del proyecto y/o el responsable de la destrucción.

Se realizó una Prospección Superficial, a través de la cual pudo observarse la condición general en que se encuentran las calles que lo conforman, de forma complementaria se llevó a cabo la prospección subsuperficial mediante la cual se hicieron sondeos aleatorios con una pala; la ubicación de estos se obtuvo con un GPS portátil.

La evaluación arqueológica realizada en campo en todo el trazo de proyecto que se propone no arrojó evidencia de vestigios materiales de interés patrimonial. Existe un notable grado de actividad antrópica en el área de impacto directo del proyecto por lo que no se anticipa una inminente posibilidad de que ocurran hallazgos arqueológicos fortuitos dentro de ella. Sin embargo, es pertinente que se mantenga presente la remota posibilidad de que ocurra alguno, en cuyo caso se tendrá que reportar de inmediato a la autoridad competente.

Los sondeos se hicieron en las porciones de suelo menos afectadas por el impacto de las obras ligadas a la construcción de la carretera y el crecimiento de los poblados. En general la estratigrafía observada se compone de la siguiente secuencia de capas:

- Capa I: 0 – 5 cm, capa vegetal con limo color café claro de contextura muy fina, se observó la presencia de muchas raíces.
- Capa II: 5 cm – 20 cm, limo arcilloso y arcilla color café rojiza, de contextura muy fina.
- Capa III: 20 cm - 60, arcilla rojiza y clara de contextura fina contextura granular.

- Capa IV: 60 cm - +, arcilla rojiza poco compactada con cascajo compactado color café claro.

A pesar de que no ocurrieron hallazgos durante la prospección arqueológica, cabe una remota probabilidad de que ocurra algún tipo de hallazgo fortuito por lo que se recomienda un monitoreo de los movimientos de tierra que se realicen por un idóneo certificado, con el objetivo que puedan realizarse los rescates debidos. *Ver anexo 8.*

#### ***Estudio Arqueológico.***

A continuación se detallan los sondeos realizados en los tramos del proyecto:

**Tabla N°80. Coordenadas de los Sondeos Arqueológicos realizados.**

Coordenadas de los Sondeos (WGS84)			
1	17 P 535246 903687	27	17 P 527848 906127
2	17 P 535274 903687	28	17 P 526965 906064
3	17 P 534957 903650	29	17 P 526791 906218
4	17 P 534836 903726	30	17 P 526590 906943
5	17 P 534240 904260	31	17 P 525756 909280
6	17 P 534117 904334	32	17 P 525762 909282
7	17 P 534084 904751	33	17 P 525213 909838
8	17 P 534091 904736	34	17 P 525103 910329
9	17 P 534161 905482	35	17 P 525200 910750
10	17 P 533431 905930	36	17 P 525288 911203
11	17 P 533413 905941	37	17 P 525119 911845
12	17 P 533149 906034	38	17 P 524793 912256
13	17 P 532849 906229	39	17 P 524768 912327
14	17 P 532851 906231	40	17 P 523930 913068
15	17 P 532382 906541	41	17 P 523846 913132
16	17 P 532315 906500	42	17 P 523868 914477

17	17 P 531566 906207	43	17 P 523750 914580
18	17 P 531098 906066	44	17 P 522316 915555
19	17 P 531096 906068	45	17 P 522235 915660
20	17 P 530821 906056	46	17 P 521825 915857
21	17 P 530694 905964	47	17 P 520333 916695
22	17 P 530233 905851	48	17 P 520023 916790
23	17 P 529556 905715	49	17 P 519649 916877
24	17 P 529338 905731	50	17 P 518400 918724
25	17 P 528410 906128	51	17 P 518409 918713
26	17 P 527863 906125	52	17 P 517777 919417

**Fuente:** Trabajo de campo, sondeos arqueológicos.

### 8.5. Descripción del Paisaje

El área del proyecto se ubica en las provincias de Coclé y Veraguas, el proyecto consiste en reparar segmentos de la carretera y los puentes de la vía en un segmento de 31 km que pertenece a los corregimientos de El Roble, El Jaguito, Las Guías, y Calobre. La composición ambiental de los sitios inspeccionados consiste en terrenos poco poblados, el centro de los pueblos con un impacto total en los niveles del suelo y varios potreros dedicados a la ganadería. Se observaron terrenos con bosque secundario principalmente cerca de los ríos. El relieve del suelo es completamente irregular, en general la servidumbre del camino se encuentra en sectores relativamente planos. Las áreas inspeccionadas se encuentran completamente impactadas por corte del terreno y rellenos con grava hacia la servidumbre, junto a la construcción de la cuneta.

## 9. Identificación de impactos ambientales y sociales específicos.

En el presente capítulo se procederá con la identificación, análisis, valoración y jerarquización de los distintos impactos ambientales y sociales generados por el 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 en base a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente en el Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto del año 2009, que reglamenta el capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998. Se ha considerado al ambiente en sus tres componentes: físico, biológico y socioeconómico-cultural.

### Metodología

Se describe la metodología utilizada para evaluar los impactos ambientales del proyecto:

- Relación línea base – transformaciones esperadas.

A partir de la descripción del proyecto y del análisis de la línea base, se identifican, para cada uno de los componentes del proyecto, las obras y acciones que pueden generar algún grado de alteración ambiental.

- Identificación de los impactos.

En base al análisis de las obras y acciones del proyecto, su zona de ocurrencia y las características de línea base, se elabora una descripción de los impactos ambientales y sociales negativos que pueden generarse como consecuencia de la construcción del proyecto.

- Ponderación de los impactos ambientales.

Una vez identificados los impactos ambientales y sociales se hace una evaluación global mediante la aplicación de una matriz de ponderación que es complementada con la descripción de cada impacto e interpretación de los resultados, expresando los efectos que puedan causar cada impacto sobre el ambiente.

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

La ejecución del proyecto no modificará las características presentes del sitio, ni producirá variaciones en el entorno. A continuación, presentamos el análisis de la situación ambiental previa del sitio del proyecto, en comparación con las transformaciones que se darán por la ejecución del proyecto.

**Tabla N°81.** Relación Línea Base-Transformaciones ambientales esperadas.

COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA BASE	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
FÍSICO	Aire	Alteración atmosférica por el transito constante de vehículos, camiones que liberan emisiones contaminantes al aire.	Aportes de partículas suspendidas a la atmósfera (producto del movimiento de tierra durante las actividades de limpieza, tala) Aumento de emisiones (producto de la combustión de diésel y gasolina de la maquinaria y equipos).
	Ruido	En cuanto al ruido, los resultados de las mediciones de ruido realizadas indican que los mismos son elevados.	Aumento en los niveles de ruido ambiental y vibraciones (por las actividades propias del proyecto), que requieren para su desarrollo el uso de maquinaria y camiones pesados.
	Suelo	Carretera existente. Cajones, tuberías, drenajes en algunos puntos deterioradas y maleza.	Mejoras en la Carretera y puentes. Eliminación de árboles que interfieran con la ejecución de la obra. Riesgo de erosión en algunos lugares Aumento temporal de escorrentía.
	Agua	Infraestructuras en mal estado. El análisis de calidad de agua realizado mostró parámetros dentro de los límites, así como algunos fuera de los límites esperados.	Mejoras en los puentes a Rehabilitar sobre Quebrada El Roble, el río Cocobó y Las Guías y con el nuevo Puente a Construir sobre Quebrada La Cotava. Cambios temporales en la calidad del agua por trabajos a realizar en el cauce para la construcción del puente.

BIOLÓGICO	Fauna	Presencia de mamíferos, aves, reptiles y anfibios.	Perturbación temporal por las actividades de construcción y presencia humana.
	Flora	En la servidumbre vial existen árboles a lo largo de la vía	Se requerirá la tala de árboles que obstruyen la rehabilitación de la carretera.
SOCIAL	Paisaje	La carretera existente no se encuentra en las mejores condiciones.	Carretera en mejor estado, mejora en los puentes existentes.
	Humano	Carretera en malas condiciones.	Mejoras en el transporte y las vías de comunicación. Impacto visual al mejorar la apariencia del lugar
	Empleo	Empleos actuales del área.	Se elevarán las oportunidades de trabajo en el área donde será desarrollado el proyecto. Otorgando así más sustento y apoyo a las familias de las comunidades en la que se desarrolla la obra.

*Fuente: Equipo de Consultores, 2019*

**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.**

En esta sección, se procede a realizar la identificación y ponderación de cada uno de los impactos generados en la etapa de construcción y operación del proyecto: Los impactos identificados pueden ser favorables y adversos de carácter significativo o no significativo, siguiendo la metodología que se describe en la sección 9.3 de este estudio y siguiendo las exigencias del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009. Seguidamente se presentan los impactos producidos por las actividades del proyecto señalando su relación entre estos y los factores ambientales que se identifican en el entorno del proyecto.

- Identificación de impactos generados por el proyecto

Generalmente los impactos asociados a la rehabilitación de carretera están principalmente ligados a los factores ambientales de flora, fauna, suelo, agua, aire-ruido, vibraciones, paisajismo y aspectos socioeconómicos.

En las Tabla N°82, se identifican y describen los principales impactos ambientales generados por el proyecto para las etapas de construcción y operación:



**Tabla N°82. Matriz de Impactos Ambientales generados por las actividades del proyecto (Construcción y Operación).**

MEDIO	IMPACTOS	ACTIVIDADES POR EJECUTAR (CONSTRUCCIÓN)										
		Tala de Árboles	Remoción de asfalto existente	Acondicionamiento de desvíos temporales y/o cierres parciales de vías.	Rehabilitación de la carretera.	Rehabilitación de puentes.	Remoción y Construcción de puente Q. Cotaiva	Limpieza y remoción de materiales	Remoción y Construcción de parada de buses	Construcción de cajones pluviales	Botadero	Construcción de Drenajes superficiales
FÍSICO	Generación de partículas suspendidas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Generación de ruidos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Generación de vibraciones		X	X	X	X		X	X			X
	Emisiones de gases		X	X	X	X	X	X	X	X		X
	Aumento de sedimentación	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
	Perdida de la calidad del suelo		X	X	X	X		X		X	X	
	Procesos erosivos	X	X			X	X		X	X	X	
	Contaminación por desechos sólidos	X	X		X		X	X	X	X	X	X
	Contaminación por desechos líquidos					X	X		X	X		
	Alteración de la calidad del agua				X	X			X		X	



	Contaminación por hidrocarburo							X	X	X	X	X	X	X	
MEDIO	IMPACTOS	ACTIVIDADES POR EJECUTAR (CONSTRUCCIÓN)													
		Tala de Árboles	Remoción de asfalto existente	Acondicionamiento de desvíos temporales y/o cierres parciales de vías.	Rehabilitación de la carretera.	Rehabilitación y construcción	Remoción y destrucción de puente Q. Cotava	Limpieza y remoción de materiales	Remoción y destrucción de parada de buses	Construcción de cajones pluviales	Botadero	Construcción de Drenajes superficiales	Construcción de aceras y entradas de viviendas, entre otras.		
BIOLÓGI CO	Perdida de cobertura vegetal y forestal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Perturbación a la fauna terrestre	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
SOCIOEC ONÓMIC O	Generación de olores molestos		X	X	X	X	X	X		X	X	X			
	Alteración en las actividades de la población		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Generación de empleos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Riesgo de accidentes laborales, peatonales, daños a terceros y a la propiedad privada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PAISAJE	Cambio en el paisaje	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

MEDIO	IMPACTOS	ACTIVIDADES POR EJECUTAR (OPERACIÓN)						
		Mantenimiento Rutinario	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento periódico de tratamientos superficiales	Mantenimiento del señalamiento horizontal	Mantenimiento de arborización	Movimiento vehicular	Movimiento de personas
FÍSICO	Generación de ruido	X	X	X	X		X	X
	Emisiones de gases	X	X	X	X		X	X
	Generación de Vibraciones	X	X	X	X		X	X
	Generación de residuos y desechos sólidos	X	X	X	X	X	X	X
BIOLÓGICO	Afectación a la fauna terrestre	X	X	X	X		X	X
SOCIOECO-NÓMICO	Generación de residuos y desechos sólidos					X		
	Generación de empleos	X	X	X	X	X	X	X
	Mejora en la calidad de vida de la población						X	X
	Seguridad de los peatones y usuarios de la vía						X	X

Fuente: Equipo de Consultores, 2019.

En base a las matrices presentadas en la Tabla N°82 se identificaron impactos ambientales y sociales para los diferentes medios, tal como se describen a continuación:

**A. Medio Físico.**

**a.1. Componente Ambiental: Ruido**

- Generación de ruido

**a.2. Componente Ambiental: Aire**

- Generación de partículas suspendidas
- Generación de vibraciones
- Emisiones de gases

**a.3. Componente Ambiental: Suelo**

- Procesos Erosivos
- Perdida de la calidad del suelo
- Contaminación por desechos sólidos
- Contaminación por desechos líquidos

**a.4. Componente Ambiental: Agua**

- Aumento de la Sedimentación
- Alteración de la calidad del agua
- Contaminación por hidrocarburo

**B. Medio biológico**

**B1. Componente Ambiental: Flora**

- Pérdida de la cobertura vegetal y forestal

**B2. Componente Ambiental: Fauna**

- Perturbación a la fauna terrestre

**C. Medio Socioeconómico**

**C1. Componente Ambiental. Humano**

- Generación de olores molestos

- Riesgo de accidentes laborales, peatonales, daños a terceros y a la propiedad privada
- Alteración en las actividades de la población.
- Generación de empleos

#### C1. Componente Ambiental. Paisaje

- Cambio en el paisaje

A partir de la identificación de los impactos ambientales para las etapas de construcción y operación del proyecto, se procedió a realizar la valoración global de los impactos, utilizando una matriz de valoración, la metodología se describe en el acápite 9.3.

### Descripción de los Impactos

El proyecto generará impactos tanto positivos como negativos, algunos de ellos significativos y permanentes. Los impactos se presentarán especialmente en la etapa de construcción del proyecto y en menor medida, durante la etapa de operación. La mayoría de los impactos serán puntuales y temporales, sin embargo, se reconoce que es en la etapa de construcción cuando los impactos tienen la posibilidad de ser mitigados desarrollando medidas constructivas que tomen en cuenta las posibles afectaciones ambientales que pueden producirse. A continuación, se describen los principales impactos del proyecto:

#### A. Medio Físico.

##### a.1. Componente ambiental: Ruido

- Generación de ruido

El uso de maquinarias y equipos pesados durante el movimiento de la capa asfáltica existente, remoción de las paradas, así como también la construcción y rehabilitación de puentes, generarán niveles de ruido que pueden considerarse altos, variables y discontinuos.

En la etapa de operación se mantendrán los niveles de ruido por el tráfico vehicular. Este impacto es adverso no significativo y de corta duración.

##### a.2. Componente ambiental: Aire

- Generación de partículas suspendidas

Durante las actividades constructivas se generarán partículas suspendidas principalmente durante las actividades de movimiento de tierra; estas partículas sólidas forman nubes de

polvo. Este es un impacto temporal e irrelevante y fácilmente mitigable con la irrigación de agua en los suelos desprovistos de vegetación.

○ **Generación de vibraciones.**

El uso de la maquinaria y equipo durante los procesos constructivos tiene la capacidad de generar vibraciones en la zona del proyecto. Este impacto es puntual y temporal con importancia ambiental negativa irrelevante.

○ **Emisiones de gases.**

Durante la fase de construcción los vehículos que transportan el material podrían emitir gases producto de la combustión incompleta. Durante la base de operación, no se prevé este impacto. Este es un impacto adverso y no significativo, porque son efectos temporales.

**a.3 Componente ambiental: Suelo.**

○ **Procesos Erosivos**

Durante los procesos constructivos y principalmente en época de lluvia, el suelo es susceptible a procesos erosivos y arrastre de partículas hacia el drenaje natural. Cabe destacar que se tomarán las medidas para mitigar el aumento de la sedimentación producto de las actividades que se desarrollarán y evitar arrastres como se menciona anteriormente.

El retiro de cobertura vegetal y la exposición del suelo a las lluvias causan erosión. Este impacto es adverso y la recuperación total del sitio es rápida para el establecimiento de las primeras etapas de la sucesión ecológica de la vegetación.

○ **Contaminación por desechos sólidos.**

La habilitación de vías para el acarreo de material hasta el área donde será desarrollado el proyecto, los desechos que se pueden generar producto de los trabajos, así como también el consumo de alimentos por parte de los trabajadores, que pueden generar contaminación si estos son almacenados o ubicados inadecuadamente.

○ **Contaminación por desechos líquidos.**

Durante la fase de construcción y como producto de las actividades fisiológicas de los trabajadores se generarán aguas residuales, cuyo manejo se hará a través de letrinas químicas ubicadas en los diferentes frentes de trabajo.

**a.4 Componente ambiental: Agua**

○ **Alteración de la Calidad del Agua**

Los cuerpos de agua superficial monitoreados presentan de forma general una buena calidad de agua, en la mayoría de los puntos muestreados. Durante las actividades de construcción los mismos podrían verse afectados de manera temporal. Durante la fase de operación, el

paso de vehículos automotores por los puentes, cajones y tuberías no afectará la calidad de las aguas. Este es un impacto puntual y temporal con una importancia ambiental negativa.

○ **Aumento de la Sedimentación**

Por las actividades que se llevarán a cabo para la construcción del nuevo puente y la rehabilitación de los otros tres, como también de los cajones y tuberías podrían aportar sedimentos debido a la erosión hídrica. Este es un impacto puntual y temporal con una importancia ambiental negativa, fácilmente mitigable con la implementación de medidas.

○ **Contaminación por hidrocarburos**

Durante los procesos constructivos, en el manejo de equipo pesado dentro del área para realizar las excavaciones pueden ocurrir derrames fortuitos por lo que se recomienda que se mantenga el kit de derrame, así como también se implementen las medidas de mitigación establecidas en este documento. Esta medida es puntual a una actividad y tiene una importancia ambiental negativa irrelevante.

○ **Contaminación por desechos líquidos**

Durante la fase de construcción y como producto de las actividades fisiológicas de los trabajadores se generarán aguas residuales cuyo manejo se hará a través de letrinas químicas ubicadas en los diferentes frentes de trabajo.

## **B. Medio Biológico.**

### **b.1 Componente ambiental: Flora**

○ **Perdida de cobertura vegetal y forestal**

Para la rehabilitación de la carretera y de los puentes sobre quebrada El Roble, Río Cocobo y Río Las Guías y Remoción y Construcción de Puente Vehicular sobre la quebrada Cotava, es necesario el acondicionamiento de algunas áreas, lo cual implica la remoción de la cobertura vegetal en el lado derecho e izquierdo de la carretera. Este impacto es de importancia negativa.

### **b.2 Componente ambiental. Fauna**

○ **Perturbación a la fauna terrestre.**

La presencia de trabajadores y el aumento en los niveles de ruido producto del uso de la maquinaria y camiones de carga durante los trabajos de rehabilitación de la carretera y construcción y rehabilitación de puentes perturbarán el entorno natural; lo cual ocasionará el

desplazamiento de animales a otras áreas con condiciones aptas para su desarrollo. Cabe señalar, que el área del proyecto ya se encuentra intervenida por lo que la presencia de animales es baja y las especies observadas son de alto grado de tolerancia a hábitat intervenidos. Este impacto es temporal y de importancia negativa.

### **C. Medio Socioeconómico:**

#### **C.1 Componente ambiental: Humano**

- **Generación de olores molestos.**

Durante la fase de construcción se generarán diversos tipos de desechos, dentro de los cuales predominan los residuos domésticos; el manejo inadecuado de este tipo de desecho puede generar olores molestos y la proliferación de vectores y alimañas. Este impacto es temporal y de importancia negativa mitigable.

- **Riesgos de accidentes laborales, peatonales, daños a terceros y a la propiedad privada.**

Durante los procesos constructivos tanto el personal de la empresa, peatones y usuarios del área se encuentran expuestos a un aumento en los riesgos de accidentes vehiculares.

- **Alteración en las actividades de la población.**

Durante los trabajos de construcción afectará en las actividades normales de la población y pudieran generar algún tipo de incomodidad tanto para los residentes, transportistas y usuarios de la vía. Sin embargo, como es una afectación temporal y que puede ser coordinada para minimizar sus efectos, se evalúa con significancia baja. Este impacto aplica sólo para la etapa de construcción

- **Generación de empleos**

Las actividades generarán empleos directos e indirectos con mayor cantidad durante la etapa de construcción. Para la etapa de construcción se evalúa con una significancia alta, pero pasa a ser moderada durante la etapa de operación

#### **C.2 Componente Ambiental: Paisaje**

- **Cambio en el paisaje**

La rehabilitación de la carretera provocará cambios en el paisaje dado que le dará una mejor visualización y aspecto en el área donde serán ubicados estas estructuras. Este impacto se evalúa con significancia baja.

Aun cuando el contexto físico cercano al sitio del proyecto está intervenido entrópicamente, el área en sí está siendo modificada con las obras que se proponen con el proyecto. Lo antes

dicho, sugiere que se daría cierto impacto en el entorno visual actual, al menos en la etapa de construcción, siendo prácticamente inocua en la etapa de operación, dado que ya las transformaciones del medio se culminarían, para los efectos de las obras civiles de este proyecto.

**Tabla N°83. Matriz de ponderación de impactos en la etapa construcción del proyecto**

IMPACTOS AMBIENTALES	CARÁCTER	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFFECTO	MOMENTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDA	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA
Generación de partículas suspendidas	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16 impacto Irrelevante
Generación de ruido	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16 impacto Irrelevante
Generación de vibraciones	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16 impacto Irrelevante
Emisiones de gases	-	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	19 impacto Irrelevante
Procesos erosivos	-	1	1	4	2	1	1	1	1	2	4	21 impacto Irrelevante
Perdida de la calidad del suelo	-	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	19 impacto Irrelevante
Contaminación por desechos sólidos	-	1	1	4	2	1	1	1	1	2	4	21 impacto Irrelevante
Contaminación por desechos líquidos	-	1	1	4	2	1	1	1	1	2	4	21 impacto Irrelevante
Alteración de la calidad del agua	-	4	1	1	1	1	4	1	4	1	1	28 impacto Moderado
Contaminación por hidrocarburos	-	1	1	4	2	1	1	1	1	2	4	21 impacto Irrelevante

Aumento de la Sedimentación	-	4	1	1	1	1	4	1	4	1	1	28	impacto Moderado
Perdida de la cobertura vegetal y forestal	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	impacto Irrelevante
Perturbación a la fauna terrestre	-	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	19	impacto Irrelevante
Generación de olores molestos	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	impacto Irrelevante
Riesgo de accidentes laborales, peatonales, daños a terceros y a la propiedad privada	-	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	19	impacto Irrelevante
Alteración en las actividades de la población	-	1	1	1	1	4	4	1	4	1	1	22	impacto Irrelevante
Generación de empleos	+	12	1	1	1	4	4	1	4	1	1	55	impacto Severo
Cambio en el paisaje	-	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	19	impacto Irrelevante

*Fuente: Equipo de Consultores, 2019.*

Del análisis realizado se infiere que durante la etapa de construcción se identificaron 15 impactos que pueden considerarse irrelevantes, 2 impactos que pueden considerarse moderados y 1 impacto de importancia severa. Entre estos impactos se identificó un impacto positivo, con rango 55.

**Tabla N°84. Matriz de ponderación de impactos en la etapa de operación del proyecto.**

IMPACTOS AMBIENTALES	IMPOR										IMPORTANCIA	
	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	SINERGÍA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD		
Aumento en los niveles de ruido	-	1	1	4	2	1	1	1	1	2	4	21 impacto Irrelevante
Aumento en los niveles de vibraciones	-	1	1	4	2	1	1	1	1	2	4	21 impacto Irrelevante
Afectación de la calidad del aire por emisiones de gases.	-	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	19 impacto Irrelevante
Afectación a la fauna terrestre	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16 impacto Irrelevante
Afectación a la calidad del agua superficial y suelos por el manejo inadecuado de residuos y desechos sólidos	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16 impacto Irrelevante
Generación de empleos	-	1	1	4	2	1	1	1	1	2	4	21 impacto Irrelevante
Mejora en la calidad de vida de la población	-	1	1	4	2	1	1	1	1	2	4	21 impacto Irrelevante
Seguridad de los peatones y usuarios de la carretera.	-	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	19 impacto Irrelevante

**Fuente:** Equipo de consultores, 2019.

Del análisis realizado se infiere que durante la etapa de operación se identificaron 8 impactos que pueden considerarse irrelevantes.

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

En esta sección, se procede a realizar la identificación y ponderación de cada uno de los impactos generados en la etapa de construcción y operación del proyecto: Los impactos identificados pueden ser favorables y adversos de carácter significativo o de carácter no significativo, siguiendo la metodología anteriormente descrita y siguiendo las exigencias del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009. Seguidamente se presentan los impactos producidos por las actividades del proyecto señalando su relación entre estos y los factores ambientales que se identifican en el entorno del proyecto.

Se describen a continuación las metodologías utilizadas:

- **Metodología para la identificación de impactos.**

Para identificar los impactos ambientales potenciales del proyecto, se construyó una tabla de doble entrada o Matriz de Identificación. En esta matriz se identificaron las actividades que son fundamentales para el desarrollo del proyecto y que afectan los elementos ambientales agrupados de acuerdo con los medios físico, biológico y socio económico y paisaje durante la etapa de construcción (*Tabla N°82. Matriz de Impactos Ambientales generados por las actividades del proyecto (Construcción y Operación)*).

- **Ponderación de los impactos identificados.**

Para la ponderación de los impactos identificados previamente se elaboró una matriz de ponderación de impactos para la etapa de construcción (*Tabla N°83. Matriz de ponderación de impactos en la etapa construcción del proyecto* y *Tabla N°84. Matriz de ponderación de impactos en la etapa operación del proyecto*), la cual está conformada en sus filas por los impactos potenciales identificados previamente y en sus columnas por los criterios de valoración asignados a los mismos.

Las casillas conformadas por la interacción entre ambas variables fueron llenadas con los valores que califican cuantitativamente a cada impacto de acuerdo con el criterio evaluado. Para determinar la significancia del impacto (importancia), se utilizó la siguiente expresión:

$$I = +/- (3I + 2Ex + Mo + Pe + RV + Si + Ac + Ef + Pr + Mc)$$

Donde:

CI: Carácter del Impacto, Si: Sinergia, I: intensidad del Impacto, Ac: Acumulación, Ex: Extensión del Impacto, Ef: Efecto, Mo: Momento del Impacto, Pr: Periodicidad, Pe. Persistencia, Mc: Recuperabilidad, RV: Reversibilidad

**Tabla N°85. Descripción de Criterios de valoración de impactos.**

Parámetro	Definición	Calificación
<b>Carácter del impacto (CI)</b>	Se refiere al efecto de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados	(+) Positivo (-) Negativo
<b>Intensidad del impacto (I)</b>	Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa	(1) Baja (2) Parcial (4) Alta (8) Muy Alta (12) Total
<b>Extensión del Impacto (Ex)</b>	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.	(1) Puntual (2) Parcial (4) Extenso (8) Total (+4) Crítico. (El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía)
<b>Sinergia (SI)</b>	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 sinérgicos (2) Sinérgico (4) Muy sinérgico
<b>Persistencia (PE)</b>	Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	1) Fugaz. (1 año). (2) Temporal (1 a 10 años). (4) Permanente. (10 años).
<b>Efecto (EF)</b>	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 1 (I) Indirecto o secundario 4
<b>Momento del Impacto (MO)</b>	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1) Largo plazo. (2) Mediano Plazo. (4) Corto Plazo. (+4) Crítico, si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
<b>Acumulación (AC)</b>	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la	(1) Simple. (4) Acumulativo

	manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera	
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.	(1) Recuperable de inmediato. (2) Recuperable a mediano plazo. (4) Mitigable. (8) Irrecuperable
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por 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. (2) Mediano plazo. (4) Irreversible.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	1) Irregular. (2) Periódica. (4) Continua

La significancia del impacto refleja el nivel de alteración de un elemento ambiental e implica que tanto cambia la condición de la línea base luego de recibir el impacto.

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la significancia del impacto, se procedió a la clasificación del impacto a partir del rango de variación reflejado en la mencionada significancia del impacto.

El valor que puede tener cada uno de los impactos, variará entre 10 y 100; y en función de dicho valor se determinó la siguiente escala de clasificación.

ESCALA	CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO
< 25	Irrelevante
> 25- > 50	Moderada
> 50-	Severa
> 75	Critico

*Fuente: Equipo de consultores, 2019.*

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

Los proyectos generan impactos económicos y sociales que resultan valiosos a las comunidades, por las siguientes razones:

- El proyecto tendrá influencia sobre el factor social de forma positiva, puesto que el proyecto impactará la calidad de vida de los habitantes principalmente en los residentes de Jagüito, Llano Sánchez y Llano Santo del corregimiento Pueblos Unidos, distrito de Aguadulce, provincia de Coclé y Las Guías abajo y las Guías Arriba, El Balso del corregimiento de Las Guías; Las Tetas y entrada de Calobre, corregimiento Calobre Cabecera, provincia de Veraguas.
- La opinión social respecto al proyecto tiene un buen nivel de aceptación, puesto que el proyecto generará fuentes de empleos directos e indirectos ya que en el sector hay mucho desempleo y con el desarrollo del proyecto se beneficiará a muchas familias de estas comunidades.
- Igualmente, presenta una aceptación alta, ya que traerá seguridad a transeúntes del área, así como también a todas las comunidades que se verán afectadas por el proyecto.

Existen impactos negativos, mitigables que se generarán por el proyecto principalmente durante la fase de construcción:

- Generación de residuos, Con el desarrollo del proyecto se generan residuos orgánicos e inorgánicos los mismos serán depositados en el vertedero autorizado para su disposición final.
- Riesgo de accidente/Incidentes, Se tomarán las medidas de prevención y contingencia necesarias para evitar situaciones lamentables.

## 10. Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental, es un instrumento de gestión ambiental para mitigación y prevención de las afectaciones ambientales (negativas) que se generarán con la ejecución del proyecto. Contiene las medidas consideradas por los consultores que deberán realizar el promotor y el contratista, a fin de garantizar la viabilidad ambiental del proyecto.

La aplicación correcta de las medidas deberá ser supervisadas por las autoridades competentes: Ministerio de Ambiente, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Salud, Municipio de Coclé y Veraguas y SINAPROC.

Las medidas presentadas en este documento de análisis ambiental serán de obligatorio cumplimiento tanto para el promotor como para el contratista de la obra, al igual que las

incorporadas a la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental por parte del Ministerio de Ambiente.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) abarca las fases fundamentales del proyecto. A continuación, el Plan el desarrollo de los conceptos de los planes que conforman el PMA:

#### **A- Plan de Mitigación de los Impactos (negativos)**

Incluye las acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales negativos no significativos identificados en las fases del proyecto.

#### **B- Plan de Seguimiento, Vigilancia y Control**

Incluye los mecanismos de ejecución para el seguimiento, vigilancia y control ambiental, frecuencia, actividades y responsabilidades para asegurar el cumplimiento de los compromisos que se adquieren.

A continuación, se presenta el plan de manejo ambiental para el desarrollo de los trabajos de **“Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas”**.

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

De acuerdo con los resultados obtenidos en las matrices, los impactos significativos pasan a formar parte del plan de manejo ambiental que se ejecutará en el proyecto y sobre los que principalmente se centrarán las medidas de control ambiental, entendiéndose, como tal las de prevención, mitigación y compensación. Sin embargo, se señala que por manejo se establecerá una sección de medidas generales donde se considerarán los impactos que en la evaluación realizada no se considerarán como significativos.

**Tabla N°86. Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto (Rehabilitación de Carretera y Puentes sobre Quebrada El Roble, Río Cocobo, Río Las Guías)**

“Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas”

<b>Componente Ambiental: Ruido</b>		
<b>Fase</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas de Mitigación Específicas</b>
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>Generación de ruido</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Siempre que se pueda, los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.</li><li>• En sitios donde haya viviendas, entre las ocho de la noche (8:00 p.m.) y las seis de la mañana (6:00 a.m.), no se podrán ejecutar trabajos que generen ruidos mayores de 60 dB.</li><li>• Establecer un programa de mantenimiento y sincronización preventiva para todos los vehículos, antes del inicio y periódicamente durante la obra.</li><li>• Realizar monitoreos de ruido ambiental durante la construcción, cada 6 meses.</li><li>• Controlar los niveles de ruido y mantenerlos dentro de los patrones establecidos.</li><li>• Evitar mantener los motores de la maquinaria y el equipo pesado que se estarán utilizando para la construcción, encendidos durante los períodos de descanso.</li><li>• Dotar de tapones de oídos a los trabajadores para minimizar los niveles de ruidos nocivos.</li><li>• Restringir las operaciones en horas nocturnas.</li></ul>
<b>Componente Ambiental: Paisaje</b>		
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>Cambios en el Paisaje</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Permitir la regeneración natural y en el caso en que sea necesario realizar tareas de revegetalización o arborización con especies nativas.</li><li>• Remover todos los materiales e instalaciones temporales una vez finalizada la etapa de construcción.</li></ul>



Componente Ambiental: Aire		
Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCION	Generación de partículas suspendidas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se deberá humidificar el suelo desprovisto de vegetación en caso de ser necesario para evitar estas emisiones.</li><li>• Los camiones que transporten materiales deberán portar lonas protectoras.</li><li>• Se regulará la velocidad máxima dentro del área del proyecto (30 km/h).</li><li>• Evitar movimiento y tráfico innecesario de equipos y maquinarias, camiones y vehículos dentro del área de trabajo.</li><li>• Dotar a los trabajadores de mascarillas con capacidad de filtrar el polvo y lentes de seguridad, en cumplimiento de las normas de salud ocupacional y seguridad industrial, establecidas por el departamento de riesgos profesionales de la Caja del Seguro Social</li><li>• Realizar un (1) monitoreo de calidad de aire, cada 6 meses.</li></ul>
	Emisiones de gases	<ul style="list-style-type: none"><li>• Establecer un programa de mantenimiento y sincronización preventiva para todos los vehículos, antes del inicio y periódicamente durante la obra.</li><li>• No se incinerarán desperdicios en el sitio.</li><li>• Mantener los motores de los equipos que se utilizarán para la construcción en buenas condiciones mecánicas.</li><li>• Apagar el motor de la maquinaria y equipo pesado cuando no esté en uso.</li></ul>

Componente Ambiental: Suelo		
Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCIÓN	Procesos Erosivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remover solamente la vegetación que sea necesaria.</li> <li>• Colocar trampas de retención o estructuras que faciliten la retención del suelo en el sitio donde se estarán rehabilitando y construyendo los puentes, al igual que en las áreas de rehabilitación de carretera donde se corra el riesgo de arrastre de suelo, así como de otros objetos sólidos hacia el cauce de los cuerpos de agua.</li> <li>• Realizar revegetación de las áreas y mantener el bosque de galería de los cuerpos de agua.</li> <li>• Controlar el agua de escorrentía mediante la construcción de estructuras de captación.</li> <li>• Realizar Plan de Control de erosión</li> </ul>
	Perdida de la calidad del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe disponer de kit para atender posibles derrames de hidrocarburos.</li> <li>• Los desechos generados serán dispuestos en bolsas plásticas y almacenadas en tanques con tapas, para evitar que los animales se acerquen al proyecto en busca de alimentos.</li> <li>• Gestionar los permisos necesarios ante las autoridades locales para disponer los desechos sólidos.</li> <li>• Realizar acciones efectivas tendientes a evitar el derrame de combustibles y aceites. En caso de que ocurra se deberán cubrir el área del derrame con productos con propiedades absorbentes como aserrín, arenón u otro material con propiedades similares y posteriormente realizar la recolección del suelo contaminado y depositarlo en un tanque preparado para este tipo de desecho, con bolsa plástica.</li> <li>• Realizar trabajos de mantenimiento o reparación que cualquier equipo o maquinaria requiera en una escala mayor, fuera de las áreas de trabajo. El equipo o maquinaria debe ser trasladado al área adecuada para tal fin.</li> </ul>
	Contaminación por desechos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El material superficial removido que no sea trasladado inmediatamente a sitio de disposición final deberá ser apilado fuera de áreas de drenaje, cajones, puentes.</li> <li>• Capacitar al personal en el manejo adecuado de hidrocarburos y manejo de desechos orgánicos.</li> <li>• Los materiales edáficos producto de la limpieza y desarraigue deben ubicarse en las áreas establecidas para este fin.</li> <li>• Los desechos domésticos serán dispuestos en bolsas plásticas y almacenadas en tanques con tapas, para evitar que los animales se acerquen al proyecto en busca de alimentos.</li> <li>• Identificar claramente los recipientes que serán utilizados para desechos sólidos y desechos líquidos de hidrocarburos</li> <li>• Gestionar los permisos necesarios ante las autoridades locales para disponer los desechos sólidos.</li> <li>• Los desechos inorgánicos producto de la actividad de perfilado de la carretera serán reutilizados en el mismo proyecto, previa autorización del Ministerio de Obras Públicas o se enviará al centro de acopio Regional del Ministerio de Obras Públicas para ser reutilizado de la forma que esta entidad lo estime necesario en otros proyectos viales.</li> </ul>

	<b>Contaminación por desechos líquidos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se dispondrá de letrinas químicas para el manejo de las aguas residuales producto de las actividades fisiológicas de los trabajadores. Este servicio se hará a través de una empresa autorizada para este tipo de actividad. El número de letrinas química será de acuerdo con la relación 1-20 trabajadores y se hará los mantenimientos correspondientes con una frecuencia de dos veces por semana.</li><li>• Vigilar que no sean vertidas aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo.</li></ul>
--	--	--

<b>Componente Ambiental: Agua</b>		
<b>Fase</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas de Mitigación Específicas</b>
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>Contaminación por desechos líquidos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vigilar que no sean vertidas aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo, de modo que puedan escurrir por el drenaje pluvial y llegar a los cuerpos de agua existentes en el área de impacto directo del proyecto.</li><li>• Supervisar que no sean vertidas aguas negras ni arrojar residuos sólidos al drenaje pluvial.</li></ul>
	<b>Aumento de la Sedimentación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proteger las superficies de los suelos con grama o material estabilizador y sean sembradas las áreas sujetas a la erosión tan pronto sea posible.</li><li>• Colocar barreras muertas en las áreas de construcción de los estribos del puente para evitar el arrastre del suelo hacia el cuerpo de agua.</li><li>• Vigilar que sean colocadas trampas de sedimentos en las áreas requeridas durante los trabajos de rehabilitación de la carretera, puentes y cajones. Esto con la finalidad de prevenir al aporte de sedimentos hacia los cuerpos de agua que se encuentran en el área de impacto directo del proyecto.</li><li>• Cubrir con mantas plásticas las excavaciones para la construcción del estribo del puente sobre Quebrada La Cotava y áreas de depósito del material excavado.</li><li>• Mantener el cauce de los cuerpos de agua libre de obstáculos físicos.</li></ul>

<b>Alteración de la calidad de agua</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se mantendrá especial cuidado en evitar el vertido de cualquier resto de hormigón en el cauce de las fuentes hídricas y sus bordes del cauce.</li><li>• Se establecerá un programa de control permanente de mantenimiento de equipos, el cual debe garantizar la operación de los equipos de manera eficiente y sin ningún tipo de fugas, que provoquen contaminación a las aguas.</li><li>• Se aplicarán un plan de seguimiento y vigilancia tales como: inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del agua durante la etapa de construcción.</li><li>• Se mantendrán barreras de retención de sedimentos donde lo amerite.</li><li>• Desarrollar capacitaciones informativas dirigidas al personal del proyecto.</li><li>• Solo serán intervenidas las áreas estrictamente requeridas para la ejecución de la obra.</li><li>• No se almacenará material de limpiezas o de construcción cerca a los cauces de agua.</li><li>• Los botaderos deben estar alejados de los cuerpos de agua superficial, mínimo a 100 metros.</li></ul>
<b>Contaminación por hidrocarburo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar acciones efectivas tendientes a evitar el derrame de combustibles y aceites. En caso de que ocurra se deberán cubrir el área del derrame con productos con propiedades absorbentes como aserrín, arenón u otro material con propiedades similares y posteriormente realizar la recolección del suelo contaminado y depositarlo en un tanque preparado para este tipo de desecho, con bolsa plástica.</li><li>• Realizar trabajos de mantenimiento o reparación que cualquier equipo o maquinaria distantes al cauce de los cuerpos de agua existentes (mínimo a 250 metros).</li><li>• No depositar o lanzar en las corrientes de los cuerpos de agua, trapos o recipientes utilizados en el mantenimiento de los equipos o maquinarias.</li><li>• Mantener en el sitio recipientes para el depósito de desechos provenientes de los trabajos de mantenimiento de los equipos y maquinarias.</li><li>• Utilizar solamente maquinaria en buenas condiciones mecánicas y sin fugas de diésel o aceite hidráulico.</li><li>• No lavar ningún equipo o maquinaria dentro de los cuerpos de agua.</li><li>• En caso de derrames de derivados de hidrocarburos en cualquiera de los cuerpos de agua, se deberán recolectar los mismos con el kit respectivo. Todo el material pétreo dentro del cauce del cuerpo de agua que resulte manchado con estos restos deberá ser retirado para evitar que se esparzan aguas abajo.</li><li>• Verificar que se apliquen medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del agua, durante la construcción del proyecto.</li></ul>

Componente Ambiental: Flora		
Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCION	<b>Pérdida de la cobertura forestal</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Solicitar el permiso de tala y poda de los árboles estrictamente requeridos para la ejecución de la obra. Dicho permiso debe tramitarse en el Ministerio de Ambiente antes de iniciar la actividad, cumpliendo con requerimientos establecidos para este fin.</li><li>• No permitir a los colaboradores la extracción de ninguna especie existente ya sea para la venta o uso personal.</li><li>• No realizar la quema de basura o restos de cualquier producto en el sitio.</li><li>• Asegurar que se realicen las acciones para que una vez terminada la obra, las áreas sean debidamente revegetadas.</li><li>• Realizar Plan de Arborización para todo el proyecto.</li><li>• El cumplimiento de las medidas es diario.</li></ul>
Componente Ambiental: Fauna		
CONSTRUCCION	<b>Perturbación a la fauna terrestre</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prohibir la caza y captura de cualquier animal que se encuentre dentro del área de influencia directa del proyecto.</li><li>• Velar que se cumplan las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente sobre la protección a la fauna silvestre.</li><li>• Asegurar que se coloquen letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería.</li><li>• Incluir en las charlas de capacitación, temas referentes a la conservación de la fauna y recursos naturales, con la finalidad de concienciar a los colaboradores.</li><li>• El cumplimiento de las medidas es diario.</li></ul>

### Componente Ambiental: Humano

Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCIÓN	<b>Generación de olores molestos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantener el área ordenada y limpia.</li><li>• Procurar que se realicen la limpieza de las letrinas portátiles dos veces por semana.</li><li>• Evitar mantener acumulación de desechos orgánicos, que puedan producir olores y atraer animales dentro de la obra. Estos residuos deberán ser trasladados al vertedero autorizado.</li><li>• La aplicación de estas medidas es diaria.</li></ul>
	<b>Alteración en las actividades de la población.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se deberá informar a los residentes del área cuándo se realicen los trabajos que puedan afectarlos y mantener registros en caso de quejas de la comunidad.</li><li>• Notificar a la comunidad los horarios de trabajo de maquinaria y equipos, así como coordinar con ellos lo referente a los horarios de uso de los desvíos. Las notificaciones se realizarán previamente mediante la distribución de volantes en las áreas pobladas y/o mediante comunicados en medios de comunicación.</li></ul>
CONSTRUCCIÓN	<b>Riesgo de accidentes laborales, peatonales, daños a terceros y a la propiedad privada</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Los equipos y maquinarias solamente serán operados por trabajadores con experiencia y licencia para este tipo de equipos.</li><li>• Mantener en el sitio de trabajo un extintor tipo ABC, para el control de pequeños incendios, que se pudieran producir en los distintos frentes de trabajo.</li><li>• Mantener un sistema de comunicación permanente, ya sea de tipo troncal o celular.</li><li>• Mantener en los frentes de trabajo un botiquín completamente equipado, tal como se señala en 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.</li><li>• Dotar a los trabajadores de todos los implementos de seguridad exigidos por la Caja de Seguro Social, Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, a fin de garantizar la seguridad personal. (Botas, cascos, guantes, tapa oídos, mascarillas y otros).</li></ul>



**Tabla N°87. Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto (Remoción y Construcción de Puente Sobre Quebrada La Cotava y Cajones y drenajes Pluviales)**

**"Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas"**

**Componente Ambiental: Ruido**

Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCIÓN	<b>Generación de ruido</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantener en buen estado mecánico la maquinaria, equipo y herramientas que serán utilizadas en la construcción de los accesos provisionales y la excavación para la construcción de los estribos del puente.</li><li>• Dotar de tapones de oídos a los trabajadores para minimizar los niveles de ruidos nocivos.</li><li>• Evitar mantener los motores de la maquinaria y el equipo pesado encendidos durante los periodos de descanso.</li><li>• Controlar los niveles de ruido y mantenerlos dentro de los patrones establecidos.</li><li>• Restringir las operaciones en horas nocturnas.</li><li>• Los horarios de trabajo se deberán ajusten a los periodos de descanso de los residentes más cercanos del área, de preferencia entre las 6:00 a.m. y las 5:00 p.m.</li><li>• Realizar este control diariamente</li></ul>

**Componente Ambiental: Paisaje**

Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCIÓN	<b>Cambios en el Paisaje</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Permitir la regeneración natural y en el caso en que sea necesario realizar tareas de revegetalización o arborización con especies nativas.</li><li>• Remover todos los materiales e instalaciones temporales una vez finalizada la etapa de construcción.</li></ul>

Componente Ambiental: Aire		
Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCION	Generación de partículas suspendidas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Circular los equipos, camiones y otros vehículos dentro del sitio de trabajo donde se estará adecuando el terreno para la construcción de los estribos y cajones y drenajes pluviales en velocidades moderadas o bajas, por ser áreas de suelos desnudos.</li><li>• Mantener la humedad dentro de sitio en donde se estará adecuando el terreno para la construcción de los estribos y los cajones y drenajes pluviales y otros sitios más propensos a la acumulación de tierra y polvo, especialmente durante el verano y en periodos del invierno en que no llueva por más de tres días. Para esta actividad se deberá utilizar camiones tipo cisterna con mangueras u otro similar, esta actividad se deberá realizar especialmente sobre las áreas en donde se circule sobre suelos desnudos.</li><li>• Velar que se ubiquen lugares adecuados para el almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción</li><li>• Se utilizarán lonas sobre los camiones de carga de tierra y material pétreo para evitar la propagación de polvo por causa del viento.</li><li>• Evitar movimiento y tráfico innecesario de equipos y maquinarias, camiones y vehículos dentro del área de trabajo.</li><li>• Vigilar que no se incineren desperdicios en el sitio.</li><li>• Dotar a los trabajadores de mascarillas con capacidad de filtrar el polvo y lentes de seguridad, en cumplimiento de las normas de salud ocupacional y seguridad industrial.</li><li>• El cumplimiento de estas medidas es diario.</li></ul>
	Emisiones de gases	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantener los motores de los equipos que se utilizarán para la construcción de los cajones y drenajes pluviales, excavación de estribos, colocación de vigas y vaciados de concreto, calibrados y en buenas condiciones mecánicas.</li><li>• Colocar filtros eficientes recomendados por los fabricantes, en los escapes de la maquinaria y equipo que se utilizarán para la construcción de los cajones y drenajes, excavación de estribos, colocación de vigas y vaciados de concreto.</li><li>• Apagar el motor de la maquinaria y equipo pesado cuando no esté en uso.</li><li>• Aplicar el plan de mantenimiento dentro del periodo establecido para cada equipo.</li><li>• Mantener en buen estado el equipo utilizado para trabajos menores (compresores, compactadores).</li><li>• Establecer controles de calidad del combustible que será utilizado por la maquinaria que estará trabajando en la construcción de los estribos y cajones y drenajes pluviales para evitar una combustión imperfecta que incremente las emisiones de contaminantes a la atmósfera.</li><li>• Realizar un (1) monitoreo de calidad de aire, cada 6 meses.</li><li>• El cumplimiento de estas medidas es diario.</li></ul>

### Componente Ambiental: Suelo

Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCIÓN	Procesos Erosivos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Remover solamente la vegetación que sea necesaria para la construcción del puente.</li><li>• Colocar trampas de retención o estructuras que faciliten la retención del suelo en el sitio donde se estarán rehabilitando y construyendo los puentes, al igual que en las áreas de rehabilitación de carretera donde se corra el riesgo de arrastre de suelo, así como de otros objetos sólidos hacia el cauce de los cuerpos de agua.</li><li>• En caso de que se observe en el sitio en donde se estarán construyendo los estribos de los puentes la aparición de surcos, en donde el arrastre de material del suelo presente mayores magnitudes, el contratista deberá colocar un tipo de cobertura (sacos de arena, pacas, construcción de barreras, etc.), que funja como barreras temporales evitando o disminuyendo la erosión de los suelos desnudos.</li><li>• Realizar revegetación de las áreas y mantener el bosque de galería de los cuerpos de agua.</li><li>• Realizar Plan de Control de erosión.</li></ul>
	Contaminación por Hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se debe disponer de kit para atender posibles derrames de hidrocarburos.</li><li>• Realizar acciones efectivas tendientes a evitar el derrame de combustibles y aceites sobre los accesos provisionales. En caso de que ocurra se deberá cubrir el área del derrame con productos con propiedades absorbentes como aserrín, arenón u otro material con propiedades similares y posteriormente realizar la recolección del suelo contaminado y depositarlo en un tanque preparado para este tipo de desecho, con bolsa plástica.</li><li>• Realizar trabajos de mantenimiento o reparación que cualquier equipo o maquinaria requiera en una escala mayor, fuera de las áreas de trabajo</li><li>• Toda la maquinaria que se dispondrá para trabajar en esta área deberá utilizar conexiones de seguridad en todas las tuberías.</li><li>• El cumplimiento de las medidas es diario.</li></ul>

	<b>Contaminación por desechos sólidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar tanques de 55 gls. con tapa en cada área de trabajo, en cantidades suficientes y en lugares accesibles para los colaboradores, los cuales deberán ser retirados inmediatamente termine la jornada de trabajo, El desecho o material sobrante que no va a ser utilizado, deberá ser trasladado al sitio de acopio en el área administrativa, para luego ser trasladado al vertedero municipal o botadero autorizado, por lo menos dos veces por semana.</li> <li>Identificar claramente los recipientes que serán utilizados para desechos sólidos y desechos provenientes de hidrocarburos</li> <li>Colocar letrinas de tratamiento químico, en cantidades suficientes y en sitios accesibles a todos los obreros. Estas unidades deberán recibir mantenimiento dos veces por semana y la ubicación de las mismas tiene que ser lejos del cuerpo de agua y los drenajes y cajones pluviales.</li> <li>El cumplimiento de las medidas es semanal.</li> </ul>
<b>Componente Ambiental: Agua</b>		
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>Fase</b>	<b>Impacto Ambiental</b>
		<b>Medidas de Mitigación Específicas</b>
	<b>Contaminación por desechos líquidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vigilar que no sean vertidas aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo, de modo que puedan escurrir por el drenaje pluvial y llegar a los cuerpos de agua existentes en el área de impacto directo del proyecto.</li> <li>Supervisar que no sean vertidas aguas negras ni arrojar residuos sólidos al drenaje pluvial.</li> </ul>
	<b>Aumento de la Sedimentación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programar las actividades de adecuación de terreno para las excavaciones para la construcción de los estribos del puente, en la medida de lo posible, durante los períodos de menos lluvia</li> <li>Proteger las superficies de los suelos con grama o material estabilizador y sean sembradas las áreas sujetas a la erosión tan pronto sea posible.</li> <li>Colocar barreras muertas en las áreas de construcción de los estribos del puente para evitar el arrastre del suelo hacia el cuerpo de agua.</li> <li>Vigilar que sean colocadas trampas de sedimentos en las áreas requeridas durante los trabajos de construcción del puente sobre la quebrada Cotava y cajones. Esto con la finalidad de prevenir al aporte de sedimentos hacia los cuerpos de agua que se encuentran en el área de impacto directo del proyecto.</li> <li>Cubrir con mantas plásticas las excavaciones para la construcción del estribo del puente sobre Quebrada La Cotava y áreas de depósito del material excavado.</li> <li>Mantener el cauce de los cuerpos de agua libre de obstáculos físicos.</li> </ul>

<b>Alteración de la calidad de agua</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tramitar el permiso de obra en cauce para los trabajos de construcción de puente sobre Quebrada La Cotava y drenajes y cajones (donde aplique).</li><li>• Se mantendrá especial cuidado en evitar el vertido de cualquier resto de hormigón en el cauce de las fuentes hídricas y sus bordes del cauce.</li><li>• Se establecerá un programa de control permanente de mantenimiento de equipos, el cual debe garantizar la operación de los equipos de manera eficiente y sin ningún tipo de fugas, que provoquen contaminación a las aguas.</li><li>• Se aplicarán un plan de seguimiento y vigilancia tales como: inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del agua durante la etapa de construcción.</li><li>• Se mantendrán barreras de retención de sedimentos donde lo amerite.</li><li>• Desarrollar capacitaciones informativas dirigidas al personal del proyecto.</li><li>• Solo serán intervenidas las áreas estrictamente requeridas para la ejecución de la obra.</li><li>• No se almacenará material de limpiezas o de construcción cerca a los cauces de agua.</li></ul>
<b>Contaminación por hidrocarburo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar acciones efectivas tendientes a evitar el derrame de combustibles y aceites. En caso de que ocurra se deberán cubrir el área del derrame con productos con propiedades absorbentes como aserrín, arenón u otro material con propiedades similares y posteriormente realizar la recolección del suelo contaminado y depositarlo en un tanque preparado para este tipo de desecho, con bolsa plástica.</li><li>• Realizar trabajos de mantenimiento o reparación que cualquier equipo o maquinaria distantes al cauce de los cuerpos de agua existentes (mínimo a 250 metros).</li><li>• No depositar o lanzar en las corrientes de los cuerpos de agua, trapos o recipientes utilizados en el mantenimiento de los equipos o maquinarias.</li><li>• Mantener en el sitio recipientes para el depósito de desechos provenientes de los trabajos de mantenimiento de los equipos y maquinarias.</li><li>• Utilizar solamente maquinaria en buenas condiciones mecánicas y sin fugas de diésel o aceite hidráulico.</li><li>• No lavar ningún equipo o maquinaria dentro de los cuerpos de agua.</li><li>• En caso de derrames de derivados de hidrocarburos en cualquiera de los cuerpos de agua, se deberán recolectar los mismos con el kit respectivo. Todo el material pétreo dentro del cauce del cuerpo de agua que resulte manchado con estos restos deberá ser retirado para evitar que se esparzan aguas abajo.</li><li>• Mantener en el área kit de derrame en caso fortuito de ocurrencia.</li><li>• El cumplimiento de las medidas es diario.</li></ul>



### Componente Ambiental: Flora

Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCION	<b>Pérdida de la cobertura forestal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar el permiso de tala y poda de los árboles que se ubiquen dentro de la alineación del puente La Cotava. Dicho permiso debe tramitarse en el Ministerio de Ambiente antes de iniciar la actividad, cumpliendo con requerimientos establecidos para este fin.</li> <li>• No permitir a los colaboradores la extracción de ninguna especie existente ya sea para la venta o uso personal.</li> <li>• No realizar la quema de basura o restos de cualquier producto en el sitio.</li> <li>• Asegurar que se realicen las acciones para que una vez terminada la obra, las áreas sean debidamente revegetadas.</li> <li>• Realizar Plan de Arborización para todo el proyecto.</li> <li>• Asegurar que se realicen las acciones para que una vez terminado de construir los puentes y se abandonen los accesos a los vados, las áreas sean debidamente revegetadas.</li> <li>• El cumplimiento de las medidas es diario.</li> </ul>

### Componente Ambiental: Fauna

Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCION	<b>Perturbación a la fauna terrestre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibir la caza y captura de cualquier animal que se encuentre dentro del área de construcción del puentes y en los drenajes y cajones.</li> <li>• Velar que se cumplan las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente sobre la protección a la fauna silvestre.</li> <li>• Asegurar que se coloquen letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería.</li> <li>• Incluir en las charlas de capacitación, temas referentes a la conservación de la fauna y recursos naturales, con la finalidad de concienciar a los colaboradores.</li> <li>• El cumplimiento de las medidas es diario.</li> </ul>

### Componente Ambiental: Humano

Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCIÓN	<b>Generación de olores molestos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantener el área ordenada y limpia.</li><li>• Procurar que se realicen la limpieza de las letrinas portátiles dos veces por semana.</li><li>• Evitar mantener acumulación de desechos orgánicos, que puedan producir olores y atraer animales dentro de la obra. Estos residuos deberán ser trasladados al vertedero autorizado.</li><li>• La aplicación de estas medidas es diaria.</li></ul>
	<b>Alteración en las actividades de la población.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se deberá informar a los residentes del área cuándo se realicen los trabajos que puedan afectarlos y mantener registros en caso de quejas de la comunidad.</li><li>• Notificar a la comunidad los horarios de trabajo de maquinaria y equipos, así como coordinar con ellos lo referente a los horarios de uso de los desvíos. Las notificaciones se realizarán previamente mediante la distribución de volantes en las áreas pobladas y/o mediante comunicados en medios de comunicación.</li></ul>
	<b>Riesgo de accidentes laborales, peatonales, daños a terceros y a la propiedad privada</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se colocarán señales informativas para identificación de los transeúntes y usuarios de la carretera.</li><li>• Se colocarán señalizaciones de advertencia para prevenir accidentes.</li><li>• Los equipos y maquinarias solamente serán operados por trabajadores con experiencia y licencia para este tipo de equipos.</li><li>• Mantener en el sitio de trabajo un extintor tipo ABC, para el control de pequeños incendios, que se pudieran producir en los distintos frentes de trabajo.</li><li>• Mantener un sistema de comunicación permanente, ya sea de tipo troncal o celular.</li><li>• Mantener en los frentes de trabajo un botiquín completamente equipado, tal como se señala en 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.</li><li>• Dotar a los trabajadores de todos los implementos de seguridad exigidos por la Caja de Seguro Social, Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, a fin de garantizar la seguridad personal. (Botas, cascos, guantes, tapa oídos, mascarillas y otros).</li></ul>



*Tabla N°88. Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto (Botaderos)*

**"Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas"**

**Componente Ambiental: Ruido**

<b>Fase</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas de Mitigación Específicas</b>
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>Generación de ruido</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Controlar los niveles de ruido y mantenerlos dentro de los patrones establecidos.</li><li>• Los horarios de trabajo se deberán ajustar a los períodos de descanso de los residentes más cercanos del área, de preferencia entre las 6:00 a.m. y las 5:00 p.m.</li><li>• Realizar este control diariamente</li></ul>

**Componente Ambiental: Paisaje**

<b>Fase</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas de Mitigación Específicas</b>
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>Cambios en el Paisaje</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construir accesos o caminos que permitan el paso seguro de vehículos de transporte de material hacia los botaderos.</li><li>• Permitir la regeneración natural y en el caso en que sea necesario realizar tareas de revegetalización o arborización con especies nativas.</li><li>• El entorno ambiental y el paisaje de la zona no deben ser alterados por los depósitos de materiales excedentes de obra.</li></ul>

Componente Ambiental: Aire		
Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCIÓN	Generación de partículas suspendidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se utilizarán lonas sobre los camiones de carga de desechos para evitar la propagación de polvo por causa del viento.</li> <li>• Vigilar que no se incineren desperdicios en el sitio.</li> <li>• Dotar a los trabajadores de mascarillas con capacidad de filtrar el polvo y lentes de seguridad, en cumplimiento de las normas de salud ocupacional y seguridad industrial.</li> <li>• El cumplimiento de estas medidas es diario.</li> </ul>
	Emisiones de gases	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener los motores de los equipos y maquinarias en buenas condiciones mecánicas. Aplicar el plan de mantenimiento dentro del periodo establecido para cada equipo.</li> <li>• Apagar el motor de la maquinaria y equipo pesado cuando no esté en uso.</li> <li>• El cumplimiento de estas medidas es diario.</li> </ul>
Componente Ambiental: Suelo		
Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCIÓN	Procesos Erosivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remover solamente la vegetación que sea necesaria.</li> <li>• Evitar eliminar la vegetación que cubre el suelo perimetral al sitio utilizado como botadero, tratando de ceñirse en lo posible al área necesaria.</li> <li>• Colocar trampas de retención o estructuras que faciliten la retención del suelo y eviten su arrastre, así como de otros objetos sólidos y biomasa hacia cunetas de tierra existente.</li> <li>• Realizar Plan de Control de erosión.</li> <li>• Realizar la revegetación de las áreas.</li> <li>• Nivelar el terreno una vez se hayan terminado de realizar los depósitos en el botadero.</li> </ul>
	Contaminación por Hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el almacenamiento de desechos de hidrocarburos en el área de botaderos, los mismos deberán ser manejados por una empresa autorizada para este fin.</li> <li>• Mantener kit de derrame de hidrocarburo en caso fortuitito de ocurrencia.</li> <li>• El cumplimiento de las medidas es diario.</li> </ul>

	<b>Contaminación por desechos sólidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar letrinas de tratamiento químico, en cantidades suficientes y en sitios accesibles a todos los obreros. Estas unidades deberán recibir mantenimiento dos veces por semana y la ubicación de las mismas tiene que ser lejos del cuerpo de agua y los drenajes y cajones pluviales.</li> <li>No se colocarán los desechos sólidos orgánicos en los botaderos.</li> <li>Los desechos sólidos que se dispondrán en los botaderos corresponden a material Inerte resultante de la construcción (caliche, material asfáltico, etc.) y material vegetal de la tala o poda.</li> <li>El cumplimiento de las medidas es semanal.</li> </ul>
<b>Componente Ambiental: Flora</b>		
Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
<b>CONSTRUCCION</b>	<b>Pérdida de la cobertura forestal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solicitar el permiso de tala y poda de los árboles. Dicho permiso debe tramitarse en el Ministerio de Ambiente antes de iniciar la actividad, cumpliendo con requerimientos establecidos para este fin.</li> <li>No permitir a los colaboradores la extracción de ninguna especie existente ya sea para la venta o uso personal.</li> <li>No realizar la quema de basura o restos de cualquier producto en el sitio.</li> <li>Asegurar que se realicen las acciones para que una vez terminada la obra, las áreas sean debidamente revegetadas.</li> <li>El cumplimiento de las medidas es diario.</li> </ul>
<b>Componente Ambiental: Fauna</b>		
Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
<b>CONSTRUCCION</b>	<b>Perturbación a la fauna terrestre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prohibir la caza y captura de cualquier animal que se encuentre dentro del área donde estará el botadero</li> <li>Velar que se cumplan las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente sobre la protección a la fauna silvestre.</li> <li>Asegurar que se coloquen letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería.</li> <li>Incluir en las charlas de capacitación, temas referentes a la conservación de la fauna y recursos naturales, con la finalidad de concienciar a los colaboradores.</li> <li>Evitar que el área este llena de vectores que pueden afectar la salud de los trabajadores (realizar fumigaciones).</li> <li>El cumplimiento de las medidas es diario.</li> </ul>



Componente Ambiental: Humano		
Fase	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación Específicas
CONSTRUCCIÓN	<b>Alteración en las actividades de la población.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Se deberá informar a los residentes del área cuándo se realicen los trabajos que puedan afectarlos y mantener registros en caso de quejas de la comunidad.</li></ul>
	<b>Riesgo de accidentes laborales, peatonales, daños a terceros y a la propiedad privada</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Los equipos y maquinarias solamente serán operados por trabajadores con experiencia y licencia para este tipo de equipos.</li><li>Mantener en el sitio de trabajo un extintor tipo ABC, para el control de pequeños incendios, que se pudieran producir en los distintos frentes de trabajo.</li><li>Mantener un sistema de comunicación permanente, ya sea de tipo troncal o celular.</li><li>Mantener en los frentes de trabajo un botiquín completamente equipado, tal como se señala en 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.</li><li>Dotar a los trabajadores de todos los implementos de seguridad exigidos por la Caja de Seguro Social, Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, a fin de garantizar la seguridad personal. (Botas, cascos, guantes, tapa oídos, mascarillas y otros).</li></ul>

## ETAPA DE OPERACIÓN

Tal como se señaló anteriormente, durante esta fase del proyecto los impactos que se estarán generando serán producidos por los usuarios de la carretera, los cuales no tendrán el potencial para alterar las condiciones existentes en el entorno.

Durante la fase de operación el Contratista brindará el mantenimiento rutinario de la carretera por un periodo de 24 meses, luego el mantenimiento pasará a cargo del Ministerio de Obras Públicas por medio de su administración regional. Durante este periodo los impactos se producirán por la ejecución de los trabajos de mantenimiento y por los usuarios de las calles. Durante la ejecución de esta fase del proyecto el contratista deberá aplicar todas las medidas de mitigación que sean necesarias para proteger el entorno natural, igualmente deberá implementar todas las medidas de seguridad necesarias para garantizar a los colaboradores un trabajo seguro y a los usuarios de las calles, seguridad vial durante la ejecución de los trabajos de mantenimiento.

Las actividades que se estarán realizando durante la fase de mantenimiento por parte de la empresa contratista, se resume a continuación:

### **A - Mantenimiento de las Calles:**

#### **1- Derecho de Vía.**

Limpiar las áreas comprendidas entre los límites laterales del derecho de vía, libre de escombros, basuras, desechos, derrumbes, animales muertos, pasto, arbustos, matorrales o cualquier tipo de vegetación que impida una total visibilidad de la señalización y el escurrimiento de las aguas superficiales hacia las cunetas.

#### **2- Alcantarillas.**

Limpiar todas las alcantarillas, ya sean de tuberías o del tipo de cajones, así como las demás estructuras para la captación de las aguas superficiales, para que queden libres de todo elemento orgánico o inerte que impida, obstaculice o altere el libre escurrimiento de las aguas.

#### **3- Cunetas.**

Limpiar las cunetas, canales y otras secciones pavimentadas y dejarlas libres de obstrucciones que alteren o interfieran con el libre escurrimiento de las aguas superficiales. Su pavimento debe presentarse sin daños en el hormigón.

#### **4- Señalización.**

Limpiar la señalización vertical, y que cuenten con todos sus elementos en perfecto estado estructural, sin elementos oxidados, bien ubicados e instalados. Las leyendas y símbolos estén completos y no contengan rayas y otros elementos extraños que alteren o dificulten su lectura e interpretación.

#### **B - Mantenimiento de los puentes:**

Aquellos puentes vehiculares existentes que no han sido intervenidos durante la fase de rehabilitación, se le debe dar mantenimiento a éstos, durante todo el período de mantenimiento de la vía.

##### **1- Limpieza General de Estructuras.**

Remover las piedras, hojas, troncos, ramas de árboles, tierra suelta o engrumecida y cualquier otro tipo de desperdicio o basura sobre las estructuras de los puentes. Remover nidos de insectos y pájaros, telarañas, manchas de todo tipo sobre las superficies de hormigón y del acero estructural de barandas, vigas y apoyos; de igual modo limpiar toda señal de acumulación de polvo en las superficies o áreas visibles de losas, vigas, barandas y apoyos.

##### **2- Restauración de Zampeados.**

Reparar los zampeados agrietados, partidos y desaparecidos por la acción depredadora de moradores y de las corrientes fluviales.

##### **3- Pintura de Barandales.**

La pintura de los barandales incluirá su limpieza, utilizando cepillos de alambre o el chorro de arena a presión, la sustitución de elementos estructurales y de sujeción dañados debido a las colisiones o al deterioro ocasionado por el medio ambiente.

##### **4- Limpieza general de los Cauces.**

Limpieza del cauce bajo cada puente, en al menos 50 metros aguas arriba y 50 metros aguas abajo, eliminando toda obstrucción del mismo, como: chatarras, troncos, ramas, basura, hierba, etc.

##### **5- Pintura de las Sub y Superestructuras Metálicas.**

Pintar la subestructura y superestructura metálica.

#### **C- Mantenimiento Periódico de Tratamientos Asfálticos Superficiales.**

Realizar un sello asfáltico de refuerzo sobre el pavimento de tratamiento superficial asfáltico construido.

## **D- Mantenimiento del Señalamiento Horizontal.**

Pintar todo el señalamiento horizontal tanto de bordes como central que se amerite para seguridad de los usuarios.

## **E- Mantenimiento Plan de Arborización.**

Dentro del mantenimiento de la vía, el Contratista también deberá realizar el mantenimiento del plan de arborización del proyecto, cuando éste haya sido incluido como parte de las obligaciones del Contratista.

Las medidas de mitigación consideradas por el equipo consultor para esta etapa son las siguientes:

### **1. FACTORES FÍSICOS**

#### **➤ Calidad del Aire**

Considerando lo antes señalado, las medidas de mitigación que se requieran para atenuar los pocos impactos que se estarán generando por los usuarios de la vía, quedará a manos de su propia responsabilidad y de las autoridades locales.

El Promotor y el contratista deberá implementar medidas para minimizar afectaciones al ambiente, para tal efecto deberá utilizar equipos que presenten excelentes condiciones mecánicas, de manera que no expidan gases contaminados al ambiente ni produzcan ruidos excesivos. Toda actividad que se realice y que produzca polvo deberá ser atenuada con rociado de agua.

Una vez terminados los trabajos de mantenimiento deberán ser retirados del sitio todos los desechos y restos de materiales utilizados, depositándolos en tanques o bolsas plásticas para su disposición final. En caso de utilizar productos como pinturas o solventes, los restos o sobrantes, deberán ser depositados en recipientes separados para su deposición final en el vertedero municipal autorizado.

### **2. FACTORES BIOLÓGICOS**

Durante esta fase del proyecto, existe la posibilidad de que se produzca afectación a la fauna local por parte de los usuarios de la carretera, debido a atropello de la fauna terrestre y la caza de algunas especies, lo cual queda de responsabilidad de los moradores, los usuarios de la carretera y de las autoridades locales.

Durante esta fase del proyecto, la empresa Promotora deberá instruir a sus colaboradores, para que no se realice la extracción de ninguna especie de plantones, existentes en el área de

trabajo, no se realice la caza, muerte o captura de ninguna especie animal que reencuentre en los alrededores del sitio de trabajo, ya sea para alimentación, mascota o venta.

### 3. FACTORES SOCIO - ECONÓMICOS

Durante esta fase del proyecto se estarán generando los beneficios económicos y sociales a los residentes de las comunidades que se encuentran beneficiados por la carretera, los cuales fueron los objetivos que llevaron al Ministerio de Obras Públicas a Licitar la rehabilitación de la misma, propiciando mejoras sustanciales a la economía local y una mejora sustancial en la calidad de vida de los pobladores.

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

El Ministerio de Obras Públicas (MOP) promotor del proyecto, representado por el Contratista de Construcción, será responsable por el cumplimiento de las medidas de mitigación detalladas en este Capítulo. La implementación de las medidas será responsabilidad del contratista, de acuerdo con lo estipulado en las especificaciones y pliego de Cargos del contrato de la obra.

El contratista en este caso la empresa INGENIERÍA ESTRELLA, S.A. deberá cumplir con las disposiciones establecidas en el presente EsIA y cualquier otro requisito estipulado en la normativa nacional vigente y reglamentos o normas del Ministerio de Obras Públicas según contrato establecido con el promotor del proyecto.

#### 10.3. Monitoreo

El monitoreo ambiental recomendado es responsabilidad de la empresa contratista y promotora del proyecto y corresponde a variables específicas que el equipo consultor considera importantes para el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

Los Monitoreos por la empresa contratista abarcará únicamente la fase de construcción del proyecto, en donde se estará monitoreando la calidad del ruido, agua y el aire. Los monitoreos deberán realizarse durante los 18 meses de construcción que demorará la rehabilitación de la carretera y puentes sobre quebrada EL Roble, río Cocobó y Río Las Guías y remoción construcción de puente sobre Quebrada La Cotava o cuando las actividades de construcción estén en su máximo ritmo de trabajo; es decir, en la *Tabla N°89. Cronograma de ejecución*, se colocará el periodo en el que se realizarán los monitoreos.

Los monitoreos indicados deberán ser realizados por un laboratorio acreditado y con experiencia comprobada en este tipo de muestreo y análisis. Los resultados deberán ser

incorporados a los informes de aplicación y eficiencia de las medidas de mitigación durante la fase de construcción y/o en informes de control para las autoridades competentes. (Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Ambiente).

El objetivo del monitoreo es realizar la evaluación periódica, integrada y permanente de las variables ambientales consideradas en el PMA.

Durante la construcción y operación del proyecto, en función de la relevancia de los impactos obtenida, las actividades de monitoreo se referirán a garantizar que las medidas de mitigación propuestas sean cumplidas a cabalidad.

#### 10.4. Cronograma de ejecución

Para la ejecución del monitoreo y el seguimiento, vigilancia y control de las medidas de mitigación recomendadas, se elaboró un cronograma de ejecución anual debido a que el proyecto tiene un periodo de ejecución de (18 meses). El mismo contiene las actividades más relevantes desde el punto de vista del equipo consultor.

**Tabla N°89. Cronograma de ejecución**

ACTIVIDAD	MESES																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Relaciones con la comunidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitación	X		X	X		X		X		X		X		X		X		X
Monitoreo del Ruido									X									X
Control de protección del suelo	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoreo el manejo de desechos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoreo de Polvo									X									X
Monitorear Protección de Fauna y Flora	X			X		X			X		X				X			X
Monitoreo de Agua Superficial						X						X						X
Monitoreo a la arborización				X		X				X	X	X	X	X	X	X	X	X

*Fuente: Equipo de consultores, 2019.*

## 10.5. Plan de Participación Ciudadana

Si bien nadie duda de la relevancia de los aspectos biofísicos a ser considerados en el análisis ambiental, mayor aún es la importancia y función determinante que desempeñan los agentes sociales, especialmente para conocer sus inquietudes, propuestas de acción y sugerencias para tratar los aspectos que están vinculados con sus actividades económicas y sociales.

Se considera la obligatoriedad de contar con la opinión y propuestas de los agentes sociales, incorporándolos en el proceso de ejecución de los estudios de impacto ambiental. La consulta se debe de realizar dirigidas a las personas y organizaciones sociales, buscando en todo momento, la absolución de las consultas e inquietudes que surjan.

### Objetivo del Plan de Participación Ciudadana.

- Recoger e identificar las percepciones de la población con respecto a los potenciales impactos ambientales que podrían producirse en las etapas de construcción, operación y cierre del proyecto.
- Establecer mecanismos de diálogo y comunicación para eliminar, mitigar y/o compensar los posibles conflictos con los grupos de interés potencialmente afectados directa e indirectamente por las actividades de construcción, operación y cierre del proyecto.

El Plan de participación ciudadana se desarrolló de forma creativa tomando en cuenta tres aspectos fundamentales: coordinación, control y representatividad. La coordinación se desarrolló a través de la empresa consultora, donde la entidad Promotora a menudo gestionó con ella objetivos y misiones para representar diferentes acciones sobre el medio ciudadano. Para el desarrollo del plan, el equipo consultor se apoyó en la utilización de las siguientes herramientas:

- Visita domiciliaria a los locales vecinos al área de proyecto ofreciéndoles una descripción de las características principales del proyecto.
- Aplicación de encuesta
- Entrevista a autoridades.
- Volantes

**Tabla N°90. Plan de Participación Ciudadana**

FECHA	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RECURSO HUMANO
20-09-19	Explicación de la actividad a desarrollar por el proyecto	Información directa e individual en cada	Trabajadora Social
03-10-19			



		encuestado y grupos pequeños.	
20-09-19 03-10-19	Aplicación de encuesta a moradores y autoridades o líderes comunitarios.	Encuestas, entrevista dirigidas volanteo.	Trabajadora social

Fuente: Equipo de Consultores, 2019.

### 10.6. Plan de prevención de riesgo

- Mecanismos:** El principal objetivo del Plan de Prevención de Riegos y Accidentes es establecer un mecanismo para atender las situaciones de emergencia que pudiesen suscitarse en el proyecto como consecuencia de acciones involuntarias. El promotor deberá cumplir con todas las disposiciones legales vigentes del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL), Municipios que compete el proyecto, Caja de Seguro Social.

En materia de seguridad laboral, para los obreros de la construcción. La supervisión del cumplimiento estará a cargo de las autoridades competentes (MITRADEL, CSS, MINSA, Municipios que compete el proyecto).

Durante la fase de rehabilitación de la carretera, la responsabilidad recae sobre el promotor del proyecto y el contratista seleccionado para la ejecución del proyecto. Durante la operación, cualquier acción deberá ser tomada por las entidades estatales, especialmente Ministerio de Obras Públicas, con la intervención ya sea de SINAPROC y el Cuerpo de Bomberos más cercano.

A continuación, se presenta los posibles eventos, artículos de emergencia, medidas de prevención, acciones a tomar, las instituciones involucradas en dotación de los primeros auxilios:

- Identificación de Riesgos:** Durante la ejecución del proyecto se han identificado los siguientes riesgos:

- a-** Accidentes, heridas, golpes o aplastamientos
- b-** Volcamiento u otro tipo de accidentes asociados al transporte de materiales
- c-** Posibilidad de atropello u otro tipo de accidente asociada a la operación del equipo y maquinaria pesada en el sitio de construcción
- d-** Incendio
- e-** Derrame de combustible

### 3. Instituciones involucradas



Las instituciones involucradas en este caso son: C.S.S. SINAPROC, Cruz Roja, Cuartel de Bomberos más cercano.

#### **4. Medidas de Prevención**

Se deberán tomar en consideración las siguientes medidas de prevención:

- a-** Contar con operadores calificados y equipos en buenas condiciones mecánicas
- b-** No sobrecargar los camiones de volquete y cualquier otro equipo utilizado para el transporte de materiales.
- c-** Recoger diariamente los desperdicios y basura que se generen por parte de los trabajadores y depositarlos en el sitio adecuado.
- d-** Contar en sus vehículos con equipo de primeros auxilios (botiquín), equipo de comunicación (radio troncal o celular) y tener un vehículo permanentemente en la obra, disponible para la movilización en caso de accidentes.
- e-** En caso ocurrir cualquier accidente se deberá coordinar con las entidades de prestación de salud, para obtener la prestación de los primeros auxilios al accidentado. En caso de que se observen lesiones leves como cortaduras, golpes, desmayos, vómitos, etc. se deberá socorrer primeramente en el sitio de la obra. En caso de observarse lesiones de gravedad como fracturas, envenenamientos, caídas, cortaduras profundas, etc., el responsable en el sitio deberá coordinar el traslado del accidentado al hospital más cercano, una vez atendido el accidentado deberá comunicarles a las instancias pertinentes sobre el accidente.
- f-** Como medida de prevención el contratista deberá alertar a los conductores, obreros y colaboradores, sobre los controles de velocidad, transporte de materiales y primeros auxilios.
- g-** En caso de derrame de combustible, se debe contar con material absorbente, envases para colectar el material contaminado, equipo de comunicación, extintores químicos manuales clase ABC. En esta situación se debe limpiar inmediatamente el área donde se produjo el derrame y si no cuenta con

personal capacitado comunicar a las instancias pertinentes para que le brinden ayuda. (Cuerpo de Bomberos más cercano, SINAPROC).

- h-** Como medida de prevención se deberá capacitar y entrenar al personal en prevención, manejo y control de derrames y realizar revisión permanente de los tanques de reserva de combustible de las maquinarias, para detectar posibles fugas.
- i-** En caso de presentarse algún indicio de incendio esta se deberá contar con extintores químicos manuales clase ABC, para sofocar el incendio si es menor, en caso de que no se pueda controlar se debe comunicar inmediatamente al Cuerpo de Bomberos más cercano, para que se trate y se sofoque de una forma adecuada y profesional.
- j-** Como medida de prevención se debe colocar letreros de no fumar en las áreas más sensibles a incendios y aplicar las medidas de prevención contra incendios del manual de seguridad impartidas por los bomberos.

## 5. Metodología de evaluación de riesgo

A continuación, se presenta un análisis para evaluar los riesgos ambientales y riesgos previstos e identificados anteriormente.

### 5.1 Escenario de Riesgo

De acuerdo con el equipo consultor, los escenarios de riesgo estarán:

- a-** Durante el servicio de atención a las maquinarias y equipos, como el abastecimiento de combustibles, se puede suscitar el derrame de cualquiera de los productos requeridos, aceite de motor y aceite hidráulico.
- b-** Área de trabajo, en la cual existe la posibilidad de accidentes laborales.

### 5.2 Evaluación del Riesgo

- a-** Cada aspecto ambiental se evalúa sobre la base de su nivel de riesgo, multiplicando la severidad y la probabilidad de ocurrencia.
- b-** La severidad del posible impacto asociado a un aspecto ambiental o peligro, tiene dos componentes: severidad de impacto sobre el ambiente y severidad del impacto sobre la seguridad y salud de las personas.

**c-** La probabilidad prevista, está ligada a que ocurra la consecuencia de cada actividad asociada al aspecto o riesgo evaluado. La probabilidad puede modificarse dependiendo de los controles que se utilicen y como estos serán implementados.

### 5.3 Cálculo de riesgo

El riesgo se calcula usando la siguiente fórmula:

**R = Consecuencia x Probabilidad**

Dónde: Consecuencia = (A+B) y Probabilidad = (C+D)

En consecuencia, Riesgo = (A+B) + (D+D)

Para el cálculo de la severidad y la probabilidad del riesgo, se utilizará la siguiente escala:

#### ◆ Consecuencia al ambiente

A= 0 No hay impacto

A= 1 Impacto mínimo e inmediatamente remediable

A= 2 Daño reversible y a corto plazo (directo)

A= 3 Daño reversible y a corto plazo, pero que se extiende más allá de la empresa (directo)

A= 4 Daño efectivo al ambiente con impactos directos e indirectos y/o el aspecto está regulado.

#### ◆ Consecuencia sobre los humanos o bienes de la empresa

B = 0 No hay riesgo a para la salud o a la seguridad

B =1 Riesgo menor a la salud o seguridad, heridas leves sin días perdidos (primeros Auxilios)

B = 2 Riesgo medio a la salud o la seguridad, heridas no graves con días perdidos

B = 3 Riesgo alto a la salud o la seguridad, lesiones graves con días perdidos

B = 4 Riesgo serio a la salud o la seguridad, posibles muertes o perdidas de miembros o sentidos y/o el riesgo está regulado

#### ◆ Ocurrencia

C = 1 La ocurrencia solo es posible como resultado de un desastre, natural severo u otro evento catastrófico

C = 2 La ocurrencia puede resultar de un accidente serio o una falta no predecible

C = 3 La ocurrencia es posible como resultado de un accidente que se puede anticipar o una falla o por condiciones de trabajo

C = 4 La ocurrencia puede ser causada por un accidente menor, falta de entrenamiento, error involuntario o mantenimiento inadecuado del equipo

C = 5 Puede ocurrir en condiciones normales

◆ **Frecuencia de la actividad asociada al aspecto o riesgo**

D = 1 Rara vez ocurre, pero se puede dar

D = 2 Ocasionalmente, varias veces por año, pero menos de una vez por mes

D = 3 Periódicamente, semanalmente a una vez por mes

D = 4 Una vez por día a varias veces por semana

D = 5 Varias veces al día

**Escala de valores**

Según la aplicación de la fórmula el riesgo mínimo existente tendrá un rango de 1 y como máximo de 80.

**Tabla N°91. Tabla de análisis de riesgo**

Aspecto ambiental	Consec. Amb. (A)	Consec. Humana (B)	Ocurrencia (C)	Frecuencia (D)	(A+B)	(C+D)	R= Conc. x Prob.	Ocurrencia
Derrame de Hidrocarburos	2	0	2	1	2	3	6	Construcción
Accidentes de trabajo	0	2	3	1	2	4	(8)	Construcción, operación y abandono
Incendio y / o explosiones	1	1	1	1	2	2	4	construcción

*Fuente: Equipo de Consultores, 2019*

Se puede observar que la tabla de análisis de riesgo, que el nivel de significancia más alto está representado por la probabilidad de ocurrencia de accidentes de trabajo (8), este valor asociado al grado máximo de riesgo (80), es de baja magnitud mientras se desarrollan las actividades de construcción, operación y abandono del proyecto.

#### 10.7. Plan de rescate y reubicación de fauna

Durante el recorrido realizado sobre la alineación de las calles existentes, no se observaron animales silvestres, al igual que una muy baja existencia de variedad y cantidad de especies



de faunas en la servidumbre de las calles, predominando las especies de aves, pero debido a que en algunas calles existen algunos sitios en donde la sección es muy estrecha para la construcción de la sección de la nueva calle propuesta, será necesario realizar la remoción de algunas especies de arbustos / arboles existentes a lo largo de las calles, lo que requerirá que se remuevan las especies de fauna que se ubican en estos lugares, por lo que se deberá crear e implementar un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna, ya que por experiencias previas en proyectos similares, existen algunas especies que por su condición (recién nacidos, polluelos, madrigueras profundas, etc.), no percibirán la presencia de los equipos, maquinarias y trabajadores y no podrán desplazarse voluntariamente hacia los sitios colindantes al proyecto.

Este Plan deberá ser presentado por un profesional idóneo (biólogo) al Ministerio de Ambiente (Regional de Coclé y Veraguas), una vez aprobado el estudio Ambiental propuesto y deberá ser puesto en práctica antes de iniciar los trabajos de construcción de las calles, bajo la supervisión de la entidad responsable, a fin de garantizar la protección y conservación de fauna existente en el área de influencia directa del proyecto.

Los objetivos del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna son los siguientes:

- Coordinar con el Ministerio de Ambiente (Regional de la Provincia de Coclé y Veraguas), todo lo concerniente a la liberación de los especímenes que se capturen en el área de influencia directa del proyecto.
- Rescatar la mayor cantidad posible de especies de reptiles, aves y de cualquier especie que, de una manera u otra, permanezcan en el área de impacto directo del proyecto que serán afectadas.
- Reubicar el mayor número de especies de vida silvestre que así lo ameriten.
- Identificar las especies capturadas y levantar un listado de los mismos, antes de ser entregados al Ministerio de Ambiente, para su traslado y soltura en un área predeterminada.
- Prevenir el acceso de animales silvestres del área del proyecto, donde podrían sufrir daños por las actividades de construcción del proyecto.



Dado que el plan debe ser presentado para su previa aprobación solo presentamos una sugerencia de contenido del precitado Plan desde el punto de vista del equipo consultor, a continuación, el mismo:

- Introducción
- Objetivos del Plan
- Descripción del Proyecto
- Descripción del área directa e indirecta del Proyecto
- Descripción de la Flora
- Descripción de la Fauna
- Metodología de Captura y Reubicación
- Período de Ejecución del Plan.
- Prevención de Daños
- Prevención de Accidentes
- Resultados Esperados de la Actividad de Captura y Reubicación
- Consideraciones Generales y Específicas
- Conclusiones y Recomendaciones
- Bibliografía
- Anexos
- Resolución de Aprobación del EIA
- Fotografías
- Formularios y/o Formatos de Captura y Reubicación.

Con relación a la flora, se realizará la poda / tala de todos los árboles que se sitúen dentro del espacio de terreno necesario para la construcción de las calles, el resto de las especies arbóreas existentes se mantendrán en su sitio. Bajo la condición antes explicada no se consideró la posibilidad de trasplantar ninguna de las especies arbóreas, ya que las mismas corresponden a especies comunes en la región.

#### **10.8. Plan de Educación Ambiental**

La educación ambiental constituye el instrumento básico para generar en los ciudadanos, valores, comportamientos y actitudes que sean acordes con un ambiente equilibrado, propendan a la preservación de los recursos naturales y su utilización sostenible, y mejoren la calidad de vida de la población.

Consideramos que, desde el campo de la Educación Ambiental, es preciso promover proyectos educativos tendientes a la construcción de un saber ambiental en la comunidad que, basado en la revisión y revalorización de las prácticas culturales locales, permita rescatar, reconstruir o proponer modos sustentables de interacción sociedad/naturaleza. La modernidad, fragmentando el conocimiento y desconociendo la diversidad de modos de conocer, ver y entender el mundo, que podrían ayudar a comprenderlo en su complejidad.

La crisis ambiental requiere ser trabajada desde propuestas educativas que posibiliten trascender las fronteras disciplinares, repensar la representación del conocimiento que cada mirada disciplinar sostiene, y recrear propuestas pedagógicas tendientes a la reflexión crítica sobre la realidad y la acción de los sujetos para transformarla. En definitiva, un aporte a una educación alternativa, superadora, inherentemente comprometida con los procesos socioambientales que ocurren dentro y en torno a los espacios diversos donde se concreta una actividad industrial o comercial.

### **Participantes:**

Los responsables de la instrucción para la ejecución del plan son: el promotor del proyecto. El plan va dirigido a receptores de la comunidad y personas relacionadas con la construcción y operación de la obra.

### **Objetivos generales:**

- Promover la conservación de los del área, a través de una capacitación dirigida a promover la toma de conciencia.
- Involucrar a todos los actores sociales a través de acciones intersectoriales en educación ambiental.

### **Resultados cuantitativos y cualitativos:**

- La participación de los moradores
- Efectiva interacción entre ejecutores y moradores.
- Trabajo en grupo para promover procesos de aprendizaje y toma de conciencia.
- Experiencias y conocimientos de los moradores durante el proceso de aprendizaje.

### **Impactos sociales esperados:**

- Involucramiento de la sociedad civil en el mejoramiento de la calidad de vida en su entorno.
- Fortalecimiento de las instituciones y organizaciones locales en materia de gestión ambiental local.

- Relación de los promotores con las comunidades cercanas al proyecto.

**Tabla N°92. Programa de educación ambiental**

Objetivo específico	Contenido	Actividades
<ul style="list-style-type: none"><li>• Formar ciudadanos conscientes de los problemas del ambiente, que posean los conocimientos, actitudes, motivaciones, deseos y aptitudes necesarias para trabajar de manera individual y colectiva en la solución de los problemas actuales y en la prevención de los futuros.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Participación comunitaria en la definición, análisis y toma de decisiones.</li><li>• Actitud crítica respecto del estilo de desarrollo vigente y de las prácticas y modos de pensar la relación sociedad y naturaleza.</li><li>• Participación responsable y comprometida, individual y colectiva en el cuidado ambiental y la búsqueda de una mejor calidad de vida.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entrevistas con agentes representativos.</li><li>• Participación activa de la comunidad en el proceso de educación, promoción comunitaria.</li><li>• Realizar actividades donde se fomente el amor por el medio ambiente.</li></ul>

*Fuente: Equipo de consultores, 2019.*

### 10.9. Plan de contingencia

El plan de contingencia tiene como finalidad establecer acciones paralelas o sustitutas a realizar frente a los riesgos identificados en el plan de prevención de riesgos. Les corresponde al promotor y al contratista que el plan responda de forma rápida y eficiente ante cualquier eventualidad.

El mismo es válido para la etapa de construcción del proyecto. Se deberá remitir una copia del Plan de Contingencia y sus acciones, a las autoridades para su conocimiento y su participación, una vez sea necesario activarlo. Así mismo, es necesario efectuar su evaluación una vez se implemente y se finalice su ejecución, a fin de realizar ajustes si son necesarios. Las acciones para desarrollar como plan de contingencias a los accidentes presentadas el Plan de Prevención de Riesgos son las siguientes:

#### 1. Accidente de tránsito en las vías de acceso al proyecto

En caso de que el accidente se dé en áreas cercanas al sitio de construcción del proyecto, se deberá coordinar con el Centro de Salud más cercano. En caso de ser necesario coordinar su traslado al Hospital más cercano, sería prudente establecer previamente una línea de atención expedita, de manera que permita la atención rápida de los afectados.

#### 2. Accidentes de trabajadores en el sitio de construcción

Coordinar con el Puesto de Salud más cercano, para brindar una atención expedita a los obreros y en caso de requerirlo, su traslado al Hospital más cercano.

Entre otras acciones a tomar están:

- a-** Instruir y capacitar a los trabajadores sobre seguridad laboral y constantemente recordar las normas de seguridad y uso de equipos de protección personal
- b-** Capacitar a algunos de los obreros en primeros auxilios.
- c-** Mantener permanentemente en el sitio del proyecto un botiquín completo.
- d-** Mantener en el sitio del proyecto un listado de las personas o encargados a quien se deberá llamar en caso de accidente.
- e-** Mantener en el sitio del proyecto una segunda alternativa de comunicación al teléfono fijo, como: celular o radio troncal.

### **3. Derrame de combustible**

- a-** Mantener en el sitio de construcción material absorbente, como arenón o aserrín.
- b-** Contratación de una empresa especializada en control de derrames de aceites y combustibles
- c-** Llamar a las autoridades de emergencia (Cuerpo de Bomberos más cercano y SINAPROC)
- d-** Mantener en la obra una segunda alternativa de comunicación al teléfono fijo, como: celular o radio troncal.

### **4. Incendios**

- a-** Equipar y capacitar una cuadrilla para el control de incendios menores.
- b-** Mantener a la vista en el sitio de la construcción los números de teléfonos de las entidades capacitadas para la atención de este tipo de eventos, como Cuerpo de Bomberos más cercano y SINAPROC.
- c-** Mantener en la obra una segunda alternativa de comunicación al teléfono fijo, como: celular o radio troncal.
- d-** Se deberán realizar inspecciones preventivas periódicas, a los alrededores del sitio de las instalaciones administrativas del proyecto y colindantes, para detectar cualquier posibilidad de incendio producto de fugas de combustible en los equipos, mal funcionamiento de los equipos y quema no autorizada de residuos o desechos sólidos.

## A- Equipos de prevención de incendio

- a- Contar en el proyecto con unidades de extintores, tipo ABC-BC

## B- Procedimiento de emergencia en caso de incendio

- Activar las bocinas de alarma de los vehículos.
- Llamar al supervisor del proyecto.
- El supervisor coordinará las acciones a tomar.
- Si porta radio o celular, avisará al promotor
- Se iniciará el combate o extinción del incendio
- Realizar una evaluación de los daños

Al presentarse un evento de los anteriormente señalados, el promotor deberá reportarlo a las autoridades para que conjuntamente evalúen la situación. En base al análisis de la situación se determinará si es necesario activar o no el Plan de Contingencia. Durante las acciones de reacción ocurrirán muchos eventos al mismo tiempo, pero se debe seguir un orden cronológico, que se indica en la secuencia siguiente:

- Notificación (Ministerio de Ambiente, SINAPROC, otros)
- Evaluación (Supervisor del proyecto)
- Decisiones de reacción (supervisor y personal)
- Operación de limpieza (todo el personal)
- Comunicaciones (Mandos superiores)
- Culminación de la limpieza (el personal)
- Informe final (seguridad industrial)

### 10.10. Plan de recuperación Ambiental y de abandono

#### Plan de Recuperación Ambiental

Una vez terminen las actividades de Rehabilitación de la Carretera y los puentes vehiculares sobre Quebrada El Roble, el río Cocobó y Las Guías y la construcción de un nuevo puente vehicular sobre Quebrada La Cotava, la empresa contratista en coordinación con el promotor, deberán realizar una serie de acciones dirigidas a la recuperación ambiental de sitios utilizados como campamento y botaderos. Estas acciones deberán ser realizadas en coordinación con las autoridades competentes, las cuales deberán incluir:

- a- Revegetar las áreas desnudas.

- b-** Recolectar cualquier tipo de desecho que se encuentre en los dominios de la obra
- c-** Remover todo equipo o maquinaria deteriorada del sitio de trabajo
- d-** Desconectar los sistemas de servicios básicos provisionales instalados (agua y energía eléctrica), en caso de que se hayan realizado.
- e-** Desmantelar y retirar del sitio toda edificación construida

#### **Plan de Abandono**

Al momento del abandono se deberán tomar medidas para dejar las áreas libres de cualquier elemento que por sus características no forman parte del proyecto, al igual que de condiciones de insalubridad y riesgos potenciales de contaminación de cualquier índole. A continuación, indicamos las actividades que deberán aplicar el promotor y contratista, en virtud del abandono del sitio de construcción.

- a. Demoler las estructuras temporales construidas y desmontar las que se hayan erguido.
- b. Remoción de los desechos y escombros resultantes de los trabajos realizados (Construcción).
- c. Remoción de los desechos de materiales de construcción; piedra triturada, restos de carpeta asfáltica, restos de concreto, restos de madera de formaletas, remoción de tanques de agua, pilas de material acopiado en los sitios designados, etc.
- d. Remoción de los equipos; restos de repuestos, de cartón, plástico y acero.
- e. Remoción de letrinas portátiles, envases para recoger basura, tanques de agua para limpieza del personal, restos de herramientas, etc.
- f. Saneamiento de áreas donde hayan quedado aguas empozadas en el área de campamento o patio (Nivelación de terreno).
- g. Limpiar toda la superficie de terreno en donde se observen derrames de hidrocarburos y depositar en sitio adecuados para su retirada posterior del sitio.
- h. Remover del sitio cualquier maquinaria que no pueda transportarse por sí misma
- i. Desconectar eficientemente todas las conexiones provisionales utilizadas para suplir el proyecto de agua potable y energía eléctrica, en caso de que existiesen.
- j. Conformación y revegetación de áreas de botaderos.
- k. En las actividades de recuperación de las superficies intervenidas utilizadas para disposición de desechos (Área de Botadero) se hará una nivelación y conformación

del suelo hasta llegar a una condición similar a su estado original y que facilite la evacuación de las aguas de

1. Se revegetará con especies Alicia (Cydonon dactylon) toda área desprovista de vegetación.

La responsabilidad de la aplicación de las medidas propuestas en el plan de abandono, serán enteramente del contratista, bajo la supervisión del promotor del proyecto.

#### 10.11. Costos de la Gestión ambiental

Los costos de la aplicación de las medidas de mitigación son responsabilidad del contratista de la obra, bajo la supervisión del promotor del proyecto, los recursos económicos necesarios para la aplicación de las medidas de mitigación del proyecto deberán ser incluidos en el costo del proyecto, por parte del contratista de la obra.

Estos costos variarán en función de las contrataciones que se realicen para su implementación. Las estimaciones son indicativos o aproximaciones de los costos mensuales que pudieran alcanzar cada una de las medidas a tomar. A continuación, se describen los estimados de costo de la aplicación de las medidas para el proyecto.

**Tabla N°93. Costos de la Gestión Ambiental**

Descripción	Cant.	Unidad	C.U.	Total
Capacitación al personal en manejo de combustible y atención de derrames.	9	Global	\$ 100.00	\$ 900.00
Capacitación al personal en técnicas de protección y conservación de Fauna	1	Global	\$ 500.00	\$ 500.00
Capacitación en educación ambiental	9	Global	\$ 100.00	\$ 900.00
Capacitación al personal en control de erosión	9	Global	\$ 100.00	\$ 900.00
Capacitación al personal en prácticas seguras de manejo de desechos	9	Global	\$ 100.00	\$ 900.00
Notificación a la comunidad de los trabajos a realizar.	4	Global	\$ 500.00	\$ 2,000.00
Tala y/o Poda	1	Global	\$ 25,792.00	\$ 25,795.00
Indemnización Ecológica	1	Global	\$ 423.02	\$ 423.02



Reforestación	1	Global	\$ 3,099.91	\$ 3,099.91
Humectación de área de trabajo	1	Global	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00
Prevención de erosión y protección de cuencas (Incluye adquisición de materiales, traslado y mano de obra para instalación de pacas, barreras de geotextil y siembra de vetiver próximo a áreas de drenajes).	1	Global	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00
Desechos Sólidos	18	Global	\$ 100.00	\$ 1,800.00
Arquiler de baños portátiles	18	meses	\$ 1,200.00	\$ 21,600.00
Manejo de desechos peligrosos	6	Global	\$ 300.00	\$ 1,800.00
Monitoreo de Calidad de Aire	3	Global	\$ 800.00	\$ 2,400.00
Monitoreo de Ruido Ambiental		Global		
Monitoreo de Cuerpos de Agua superficial	8	Global	\$ 600.00	\$ 4,800.00
Monitoreo de Ruido Ocupacional	4	Global	\$ 500.00	\$ 2,000.00
				\$ 129,817.93

**Fuente:** Equipo de consultores, 2019.

## 11. Ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo beneficio final.

De acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 123, del 14 de agosto de 2009, el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, debe incluir un capítulo correspondiente a la valoración económica de los impactos. El presente documento desarrolla los contenidos de esta sección.

### **Método**

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica de los impactos ambientales y sociales son los siguientes:

- Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados
- Paso 2: Valoración económica de los impactos

### 11.1. Valoración Monetaria del impacto ambiental

Actualmente el agotamiento de los ecosistemas y recursos naturales, así como el deterioro ambiental de diferentes medios derivados de la actividad humana, han sido tan graves que se ha hecho necesario evaluar los costos ecológicos y sociales producidos durante el desarrollo de cada una de sus actividades en general, especialmente de aquellas con los circuitos de producción y consumo de bienes y servicios intermedios.

La valoración monetaria ambiental puede definirse como el conjunto de técnicas y métodos que permiten medir las expectativas de beneficios y costos derivados de algunas de las siguientes actuaciones: uso de un activo ambiental, realización de una mejora ambiental y generación de un daño ambiental.

Existen una variedad de métodos de valoración económica que pueden ser utilizados, para cuantificar en términos monetarios los impactos ambientales de los proyectos. El método que se estará aplicando, es el método indirecto de los costos de prevención, también llamado Costos Evitados, este método simple se basa en la disposición a pagar o a la disposición a ser compensado por un servicio ambiental o un recurso.

Este procedimiento parte del supuesto de que los costos son asumidos por toda la sociedad, este método tiene como ventaja el de proporcionar un valor aproximado del valor económico, sujeto a las limitaciones de datos disponibles, provee medidas aproximadas que son tan consistentes como es posible con los conceptos económicos de valor de uso, por servicios que pudieran ser muy difíciles de medir por otra forma. En general, una externalidad se presenta cuando la actividad de una persona o empresa afecta el bienestar de otra, sin que se pueda cobrar un precio/compensación por ello.

La valoración monetaria indica el valor en términos de dinero, de las magnitudes físicas y psíquicas obtenidas en la evaluación de los agentes medioambientales. El objetivo de los métodos de valoración monetaria es estimar las variaciones del bienestar, producto del cambio de los patrones de calidad en el medio ambiente.

Para la ejecución del proyecto de “**Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas**”, la valorización monetaria del impacto ambiental es el siguiente:

**Tabla N°94. Valoración monetaria del impacto ambiental**

Impacto ambiental		Valor en B/.
Prevención de erosión y protección de cuencas		B/. 30,000.00
Perdida de la cobertura vegetal		B/. 25,795.00
Aumento en los niveles de Ruido		B/. 4,000.00
Deterioro de la calidad de aire		B/. 5,000.00
	<b>Valor total</b>	<b>B/. 64,795.00</b>

*Fuente: Equipo de Consultores 2019.*

La valoración monetaria total del impacto ambiental del proyecto es de **B/. 64,795.00**, siendo el valor económico total de la biodiversidad.

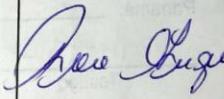
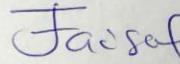
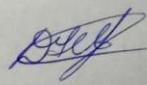
El costo global del Plan de Manejo Ambiental (PMA) es de B/.129,817.93 lo que representa un 0.79 % del valor total del proyecto (**B/. 16,265,866.63**). Sin embargo, se debe contemplar que el monto estimado de la gestión ambiental no contempla los siguientes criterios como:

- Imprevistos como rescate arqueológico, la necesidad de mayor cantidad de áreas para manejo de desechos productos de las excavaciones, alguna compensación por el uso de áreas de servidumbre en cultivos u otro.
- Valores intangibles de beneficios del orden ambiental y social, como lo es la vida de una persona y la conservación de un ecosistema.

## 12. Lista de profesionales que participaron en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, firmas y responsabilidades.

### 12.1. Firmas debidamente notariadas

### 12.2. Número de registro de consultores

<p>"Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas" Provincia de Coclé y Veraguas</p> <p>octubre 2019</p> 		
<b>12.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>		
Nombre	Responsabilidades	Firma
Ing. Rosa Luque IRC-043-2009	Coordinación del Estudio de Impacto Ambiental, Identificación y Evaluación de Impactos, Plan de Manejo Ambiental	 
Lic. Diomedes González IAR-118-2000	Descripción de Proyecto, Descripción del Medio Físico, Identificación y Evaluación de Impactos y Plan de Manejo Ambiental.	 
Ing. Jorge Faisal Mosquera IRC-018-2007	Descripción de Flora.	 
Lic. Álvaro Brizuela IRC-035-03 04-09 DNPH	Descripción y Evaluación de los Recursos Arqueológicos.	 
Licda. Bernardina Pardo IRC-035-2019	Aplicación y Análisis de Encuestas.	 
Licda. Daisy Villareal IRC-002-2015	Ánalisis y Descripción de Fauna	 
Nombre	Responsabilidades	
Ing. Diana Caballero	Personal de Apoyo. Análisis y recopilación de datos.	



diciembre 2019

Yo, LICDA. GIOVANNA LIBETH SANTOS ALVEO, Notaria Pública Cuarta del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad Personal No. 8-712-599

**CERTIFICO**

Que dada la certeza de la identidad del (los) sujeto (s) que firmo (firmaron) el presente documento, su (s) firma (s) son (son) auténtica (s).

Panamá:

06 DEC 2019

Testigo

Testigo

Licda. Giovanna Libeth Santos Alveo  
Notaria Pública Cuarta



g

## 13. Conclusiones y recomendaciones

Una vez culminado el análisis ambiental del proyecto de “**Estudios, Diseño y Construcción para la Rehabilitación de la carretera CPA-El Jagüito-Calobre, Provincia de Coclé y Veraguas**”, hemos llegado a las conclusiones y recomendaciones siguientes:

### A. Conclusiones:

- El Proyecto, que se pretende desarrollar se encuentra dentro de la lista taxativa del artículo 16 del Decreto Ejecutivo 123, y su ejecución podría ocasionar impactos ambientales negativos que afectan parcialmente el ambiente; los cuales pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas o fácilmente aplicables, conforme a la normativa ambiental vigente. Ante esta situación, se justifica su categorización como un EsIA Categoría II.
- A corto plazo, durante la construcción de las obras civiles se generarán fuentes de empleo directa e indirectamente, para los habitantes del lugar. A largo plazo, ya en funcionamiento de la carretera proveerá un mejor y más agradable entorno de vida para la población local.
- Es de suma importancia que la comunidad ha percibido este proyecto como positivo, y ello está manifestado en el mecanismo de participación ciudadana que se implementó, donde los entrevistados aceptan el desarrollo del proyecto.
- El balance de los impactos ambientales sobre el medio (físico, biológico y socioeconómico), que se manifestarán durante la ejecución de los trabajos de rehabilitación de la carretera y construcción y rehabilitación de puentes, demuestra un balance positivo que redundará en beneficios directos e indirectos a los residentes de las comunidades asentadas en las comunidades que se verán beneficiadas.
- La aplicación de medidas de mitigación y control, coadyuvarán a minimizar los impactos moderados e irrelevantes, que surjan durante la ejecución de los trabajos de construcción de los puentes.
- Les corresponde a las autoridades competentes (Ministerio de Ambiente, MOP, MINSA, MITRADEL, CSS y Municipio de Aguadulce, Las Guías; Las Tetas, Calobre supervisar y monitorear el cumplimiento de las medidas recomendadas en el EsIA.

### B- Recomendaciones:

Las recomendaciones que se presentan están dirigidas principalmente al promotor del proyecto y a la empresa contratista de la obra y tiene la intención de que su aplicación contribuya a garantizar el éxito del proyecto desde el punto vista ambiental.

A continuación, nuestras recomendaciones:

- Implementar las medidas de mitigación contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental desarrollado para este proyecto.
- Cumplir con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental y en la Resolución de aprobación desarrollados para el proyecto.
- Cumplir con las especificaciones Ambientales aplicables del MOP.
- Atender las inquietudes de los moradores.
- El contratista debe solicitar a las autoridades competentes (Ministerio de Ambiente), los permisos que sean necesarios para la operación del proyecto y a su vez cumplir con los requisitos solicitados.
- La empresa contratista y el promotor, deberán establecer una estrecha coordinación con el Ministerio de Ambiente (antigua ANAM) y las autoridades locales, con la finalidad de proteger el ambiente circundante.
- El promotor deberá cumplir con las normas y leyes vigentes para preservar el medio natural y evitar daños a terceros.

## 14. Bibliografía

- **Censos Nacionales de Población y Vivienda**, Contraloría General de la República de Panamá. 2010.
- **Panamá en Cifras**, Contraloría General de la República de Panamá.
- **Estudio de Viabilidad Económica**, Julio de 2000.
- **Estudio Geotécnico del Proyecto**.
- **Código Sanitario**, 1947.
- **Evaluación Ambiental**, Bernardo Vega, Costa Rica. 1997.
- **Ley No.41 de 1 de julio de 1998**. Ley General de Ambiente de la República de Panamá.
- **Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2008** del Ministerio de Economía y Finanzas. Reglamentación del Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998.
- **Decreto Ejecutivo No.57**. Ministerio de Economía y Finanzas. Reglamentación de la Conformación y Funcionamiento de las Comisiones Consultivas Ambientales.
- **Leyes, Decretos y Normas**, relacionadas con el Tratamiento de Aguas Residuales y Contaminación de la república de Panamá.
- **Leyes y Normas**, del Ministerio de Obras Públicas y del Ministerio de Ambiente, relacionadas con las servidumbres de las fuentes de aguas naturales.
- **Manual de Especificaciones Técnicas Generales** para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, segunda edición revisada en 2002. editado por el Ministerio de Obras Públicas.
- **Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas** Compendio de Leyes y Decretos para la Protección del Medio Ambiente y Otras Disposiciones Aplicables, editado por el Ministerio de Obras Públicas.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá. Dirección de Operaciones ATTT, 2002
- Entrevistas con residentes de las comunidades de Jaguito, Llano Sánchez y Llano Santo del corregimiento Pueblos Unidos, distrito de Aguadulce, provincia de Coclé y



Las Guías abajo y las Guías Arriba, El Balso del corregimiento de Las Guías; Las Tetas y entrada de Calobre, corregimiento Calobre Cabecera, provincia de Veraguas..

- Reuniones con el equipo de ingenieros de la empresa contratista.
- [www.ucentral.edu.co/bienestaruniver/areadesalud/salud](http://www.ucentral.edu.co/bienestaruniver/areadesalud/salud) Salud Ocupacional
- [www.monografias.com/trabajos14/saludocupacional/saludocupacional.html](http://www.monografias.com/trabajos14/saludocupacional/saludocupacional.html). Salud Ocupacional
- [www.cdc.gov/spanish/temas/ocupacional](http://www.cdc.gov/spanish/temas/ocupacional). Salud Ocupacional y salud ambiental
- Otros documentos.



## 15. Anexos

- Anexo1. Documentos Legales
- Anexo 2. Planos del Proyecto
- Anexo 3. Mapa Topográfico/Mapa de Ubicación Geográfica del Proyecto en escala 1:50,000.
- Anexo 4. Cronograma de ejecución
- Anexo 5. Informe de calidad de agua natural
- Anexo 6. Informe de Calidad de Aire
- Anexo 7. Informe de Ruido Ambiental
- Anexo 8. Estudio Arqueológico
- Anexo 9. Encuestas Informativas
- Anexo 10. Vistas Fotográficas del área
- Anexo 11. Mapa Vegetal y uso de suelo del área.
- Anexo 12. Análisis Hidrológico e Hidráulico.
- Anexo13. Inventario Hidráulico
- Anexo14. Memoria Estructural de Puente Vehicular sobre Quebrada La Cotava