

## *ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II*

### **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN DEL CAMINO CPA – CALABACITO Y RAMAL EL CASTILLO PROVINCIA DE VERAGUAS”**



**Promotor:**  
**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**

**Ubicación:**  
**Corregimiento de La Peña, distrito de Santiago y**  
**Corregimiento de Remance, distrito de San Francisco,**  
**provincia de Veraguas.**

**Fecha:**  
**Junio, 2019**

<b>1. Índice</b>	
<b>2. Resumen Ejecutivo</b>	
2.1. Datos Generales de la Empresa	20
2.2. Una breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado.	21
2.3. Una síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad.	31
2.4. La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad.	40
2.5. Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad.	44
2.6. Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.	54
2.7. Descripción del plan de participación pública realizado.	67
2.8. Las fuentes de información utilizadas (bibliografía).	69
<b>3. Introducción</b>	
3.1. Indicar el Alcance, Objetivo y metodología del estudio	72
3.2. Categorización: justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental.	74
<b>4. Información General</b>	
4.1. Información sobre el promotor	80
4.2. Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente y copia de recibo de pago	81
<b>5. Descripción del Proyecto</b>	
5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación	93
5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto	94
5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad	104

5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad	111
5.4.1. Planificación	113
5.4.2. Construcción / Ejecución	116
5.4.3. Operación	128
5.4.4. Abandono	137
5.4.5. Cronograma de tiempo de ejecución en cada fase	138
5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar	139
5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ ejecución y operación	140
5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)	141
5.6.2. Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados.	142
5.7. Manejo y disposición de desechos en todas las fases	143
5.7.1. Sólidos	143
5.7.2. Líquidos	145
5.7.3. Gaseosos	145
5.7.4. Peligrosos	146
5.8. Concordancia con el plan de uso de suelo	147
5.9. Monto global de la inversión	147
<b>6. Descripción del Ambiente físico</b>	
6.1. Formaciones geológicas regionales	148
6.1.2 Unidades geológicas locales	150
6.1.3 Caracterización geotécnica	153
6.2. Geomorfología	153
6.3. Caracterización de uso de suelo	153
6.3.1 Descripción del uso de suelo	156
6.3.2. Deslinde de la propiedad	158
6.3.3. Capacidad de uso y actitud	160
6.4. Topografía	161

6.4.1. Mapa topográfico o plano según área a desarrollar a escala 1:50000.	162
6.5. Clima	163
6.6. Hidrología	168
6.6.1. Calidad de aguas superficiales	170
6.6.1.a. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	172
6.6.1.b. Corrientes, mareas y oleajes	174
6.6.2 Aguas subterráneas	174
6.6.2.a. Identificación de acuífero	175
6.7. Calidad del aire	176
6.7.1. Ruido	179
6.7.2. Olores	181
6.8 Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en área	182
6.9 Identificación de los sitios propensos a inundaciones.	186
6.10 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento	188
<b>7. Descripción del ambiente biológico</b>	
7.1. Características de la flora	194
7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente)	226
7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción	232
7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20000	232
7.2. Características de la fauna	237
7.2.1. Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción	247
7.3. Ecosistemas Frágiles	248
7.3.1. Representatividad de los ecosistemas	248
<b>8. Descripción del ambiente socioeconómico</b>	
8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes	251

8.2. Características de la población (nivel cultural y educativa)	254
8.2.1. Índices demográficos, sociales y económicos	255
8.2.2. Índice de mortalidad y morbilidad	260
8.2.3. Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas	261
8.2.4. Equipamiento , servicios , obras de infraestructura y actividades económicas	264
8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana)	267
8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados	269
8.5. Descripción del paisaje	270
<b>9. Identificación de impactos ambientales y sociales específicos</b>	
9.1. Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con la transformaciones del ambiental, esperadas.	272
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.	279
9.3. Metodología usada en función de: a) la naturaleza de acción emprendida b) las variables ambientales las características ambientales afectadas c) las características ambientales del área de influencia involucrada.	285
9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.	288
<b>10. Plan de manejo ambiental (PMA)</b>	
10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental	295
10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas	310
10.3. Monitoreo	310
10.4. Cronograma de ejecución	312

10.5. Plan de participación ciudadana	323
10.6. Plan de prevención de riesgo	340
10.7. Plan de rescate y reubicación de fauna y flora	350
10.8. Plan de educación ambiental	355
10.9. Plan de contingencia	358
10.10. Plan de recuperación ambiental y de abandono	365
10.11. Costos de gestión ambiental	369
<b>11. Ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis del costo beneficio final</b>	
11.1. Valoración monetaria del impacto ambiental	371
11.2. Valoración monetaria de las externalidades sociales	372
11.3. Cálculos VAN	372
<b>12. Lista de profesionales que participaron en la elaboración del estudio de impacto ambiental</b>	
12.1. Firmas debidamente notariadas	374
12.2. Número de registros de consultor	375
<b>13. Conclusiones y recomendaciones</b>	376
<b>14. Bibliografía</b>	380
<b>15. Anexos</b>	382

## **Índice de cuadros del Capítulo 2**

<b>Nº de Cuadro</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nº de Página</b>
2.1	Casetas de paradas de Buses	26
2.2	Puentes vehiculares a construir	27
2.3	Cajones pluviales a diseñar y construir	29
2.4	Unidades Geológicas Locales	31
2.5	Mediana de Ingreso por Persona y Hogar, y Promedio de Nacimientos Vivos por Mujer	39
2.6	Descripción de los impactos ambientales negativos	44
2.7	Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto	49

## **Índice de cuadros del Capítulo 3**

<b>Nº de Cuadro</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nº de Página</b>
3.1.	Categorización del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto “Diseño y Construcción para la Rehabilitación del Camino CPA – Calabacito y Ramal El Castillo provincia de Veraguas”	75

## **Índice de cuadros del Capítulo 5**

<b>Nº de Cuadro</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nº de Página</b>
5.1.	Casetas de paradas de Buses	87
5.2.	Puentes vehiculares a construir	89
5.3	Cajones pluviales a diseñar y construir	91
5.4	Coordenadas del proyecto Alineamiento CPA – CALABACITO	96
5.5	Coordenadas del proyecto Alineamiento CPA – CALABACITO - RAMAL EL CASTILLO	99

5.6	Coordenadas de Puentes (UTM Wgs84).	101
5.7	Coordenadas de Afectación Puentes	101
5.8	Coordenadas de Cajones pluviales	102
5.9	Coordenadas Casetas de Parada de Buses	103
5.10	Coordenadas de Sitio de Botadero	103
5.11	Coordenadas de Patio de Equipo	104
5.12	Legislación aplicable al Proyecto “Diseño y Construcción para la Rehabilitación del Camino CPA – Calabacito y Ramal El Castillo provincia de Veraguas”	104
5.13	Actividades de mantenimiento rutinario	131
5.14	Mantenimiento periódico.	132
5.15	Cronograma de actividades y tiempo de ejecución en 12 meses.	138

### Índice de figuras del Capítulo 5

Nº de Figura	Descripción	Nº de Página
5.1.	Mapa de localización (imagen representativa) del proyecto	95
5.2	Descripción de la Fase de Construcción, Operación y Abandono del Proyecto “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO CPA – CALABACITO Y RAMAL EL CASTILLO PROVINCIA DE VERAGUAS”	112
5.3.	Diseño de planta de caseta	117
5.4.	Diseño de calles	121
5.5	Diseño de planchas de hormigón para autos personales y peatones sobre las cunetas	127

## Índice de cuadros del Capítulo 6

Nº de Cuadro	Descripción	Nº de Página
6.1	Unidades Geológicas Locales	151
6.2	Linderos del Área de Influencia del Proyecto.	158
6.3	Precipitación Pluvial en Milímetros (mm); Registros: Período 2001 – 2010	165
6.4	Promedio de Temperaturas en Grados Centígrados (año 2008 - 2010)	165
6.5	Calculo promedio de Radiación mensuales – 2010.	166
6.6	Insolación en Porcentaje (%); Año 2008 – 2010.	166
6.7	Evaporación en Milímetros (mm); Año 2008 – 2010.	166
6.8	Humedad Relativa en %; Año 2008 – 2010	167
6.9	Velocidad del Viento en m/s; años 2008 – 2010	167
6.10	Puntos de muestreo de calidad de Agua Coordenadas UTM WGS84	170
6.11	Caudales Mínimos, Medios y Máximos en m <sup>3</sup> /s, por mes, registrados en la Estación Hidrométrica del Río San Pedro, Estación Llano Grande N° 120 – 01 - 01. Años 1971 – 2018:	173
6.12	Caudales Mínimos, Medios y Máximos en m <sup>3</sup> /s por mes, registrados en la Estación Hidrométrica del Río Santa María, Estación La Soledad N° 132-01–02. Años 1964 – 2018.	173
6.13	Resultados de monitoreo – Calidad de aire	179
6.14	Resultados de monitoreo – Ruido	180

## Índice de figuras del Capítulo 6

Nº de Figura	Descripción	Nº de Página
6.1.	Ubicación del Proyecto–Formaciones Geológicas Regionales.	151
6.2.	Mapa de Regiones Morfoestructurales y Ubicación del Proyecto.	153
6.3	Taxonomía de Suelos del área del proyecto	156
6.4	Linderos del Proyecto	159
6.5	Mapa de Capacidad de Uso y Aptitud	161
6.6	Zona de Vida Holdrige	163
6.7	Proyecto y Clima Según la Clasificación KÖPPEN	164
6.8	Promedio mensual de temperatura en la estación Santiago	165
6.9	Evaporación estación Santiago	166
6.10	Humedad Relativa en %; Año 2008 – 2010	167
6.11	Promedio Anual de Velocidad del Viento a una altura de 2 metros. Estación Santiago	168
6.12	Cuenca Hidrográfica Ubicación del Proyecto en La Cuenca N° 132 y 120	169
6.13	Acuífero predominante en el área del proyecto	175
6.14	Mapa de Sitios de Mayor Vulnerabilidad en Panamá.	184
6.15	Variación porcentual del tipo de sistema según amenazas e Panamá	185
6.16	Inundaciones, deslizamientos, vientos fuertes y sismos ocurridos en panamá , 1990-2007	190
6.17	Mapa de susceptibilidad a deslizamientos	191

## Índice de Cuadro del Capítulo 7

Nº de Cuadro	Descripción	Nº de Página
7.1	Característica de la vegetación predominante en el sector del puente de la Quebrada El Barrero 0k + 800.	203
7.2	Característica de la vegetación predominante en el sector del puente de la Quebrada El Barrero 2k + 200.	205
7.3	Característica de la vegetación predominante en el sector del puente de la Quebrada El Cercado 7k + 550.	207
7.4	Características de la vegetación predominante en el sector de Cajón CPA- CALABACITO en el 1k + 137.	210
7.5	Características de la vegetación predominante en el sector de Cajón CPA- CALABACITO en el 1k + 605.	211
7.6	Características de la vegetación predominante en el sector de Cajón CPA- CALABACITO en el 10k + 227.	212
7.7	Características de la vegetación predominante en el sector de Cajón CPA- RAMAL EL CASTILLO en el 2k + 112.	214
7.8	Características de la vegetación predominante en el sector de Cajón RAMAL EL CASTILLO en el 3k + 960.	218
7.9	Características de la vegetación predominante en el sector de Cajón RAMAL EL CASTILLO en el 4k + 720.	220
7.10	Características de la vegetación predominante en el sector de Cajón RAMAL EL CASTILLO en el 4k + 880.	222
7.11	Inventario forestal aplicado al área de influencia directa del proyecto	227
7.12	Listado de las especies de mamíferos que encontramos en el área.	238
7.13	Listado de las especies de aves que encontramos en el área.	240

7.14	Listado de las especies de anfibios y reptiles registradas durante este estudio.	242
7.15	Inventario de Fauna Acuática (Peces y Macroinvertebrados).	245

## **Índice de figuras del Capítulo 7**

Nº de Figura	Descripción	Nº de Página
7.1	Vista general de algunos sitios del área de influencia del proyecto	194
7.2	Zonas de Vida, según Holdridge para la región de influencia del proyecto	195
7.3	Tipos de vegetación, según la clasificación de UNESCO: año 2000	197
7.4	Características del paisaje natural del área de influencia del proyecto.	199
7.5	Vistas de algunos sitios que forman parte del tramo CPA- El Calabacito.	200
7.6	Vistas de la flora característica y predominante en el sector Ramal El Castillo.	202
7.7	Imágenes representativas de ubicación de cajones, sobre el alineamiento del proyecto	209
7.8	Mapa de Cobertura vegetal del Sitio Patio de Equipos	224
7.9	Mapa de Cobertura vegetal del Sitio Botadero	225
7.10	Área de Patio de Máquinas y Sitio de Botadero	226
7.11	Registro fotográfico de inventario forestal en el área de estudio	229
7.12	Mapa de cobertura Vegetal y uso de suelo para la provincia de Veraguas, 2012.	233
7.13	Mapa representativo de cobertura vegetal del área de influencia del proyecto.	234

7.14	Especies de plantas representativas y predominantes en el área de estudio.	235
7.15	Registros de especies de la fauna silvestre registradas en el área de estudio.	245
7.16	Ecosistemas más representativos del sector.	249

### Índice de Gráfica del Capítulo 8

Nº de Gráfica	Descripción	Nº de Página
8.1	Porcentaje de Analfabetismo de la Población en Estudio	255
8.2	Distribución Porcentual de la Superficie y Población, a nivel de Distritos y Corregimiento	257
8.3	Sexo de los encuestados	268
	¿Cuál es su posición frente al desarrollo de este Proyecto?	269

### Índice de Figuras del Capítulo 8

Nº de figura	Descripción	Nº de Página
8.1	Ubicación Aproximada de los Transeptos de Carretera a Construirse	250
8.2	Área del proyecto	270

### Índice de Cuadro del Capítulo 8

Nº de Cuadro	Descripción	Nº de Página
8.1	Infraestructuras existentes en el trayecto de la carretera a construirse	252

8.2	Superficie, Población y Densidad	256
8.3	Distribución por Sexo de la Población.	258
8.4	Características de las viviendas en el área del proyecto	259
8.5	Promedios de habitantes por jefatura del hogar	260
8.6	Índice de Ocupación de la Población en Estudio.	262
8.7	Mediana de Ingreso por Persona y Hogar, y Promedio de Nacimientos Vivos por Mujer	263
8.8	Tipo de Alumbrado Utilizado en los Corregimientos y Lugares Poblados en Estudio.	265

### **Índice de Cuadro del Capítulo 9**

Nº de Cuadro	Descripción	Nº de Página
9.1	Clasificación y valorización de los impactos	279
9.2	Descripción de los impactos ambientales negativos	281
9.3	Clasificación de los impactos	293
9-4	Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto	294

### **Índice de Cuadro del Capítulo 10**

Nº de Cuadro	Descripción	Nº de Página
10.1.	Cronograma de ejecución y medidas de mitigación	313
10.2.	Instituciones para coordinar	359
10.3.	Costos de la gestión ambiental	370

## Índice de figuras del Capítulo 10

Nº de Cuadro	Descripción	Nº de Página
10.1.	Evidencia de las entrevistas con las personas del área	336
10.2.	Momento de la distribución de volante informativa	339

## Índice de Graficas del Capítulo 10

Nº de Cuadro	Descripción	Nº de Página
10.1.	Sexo de los encuestados	327
10.2.	Edad de los encuestados	328
10.3.	Nivel de escolaridad	329
10.4.	Ocupación de los encuestados	329
10.5.	Pregunta N° 1 ¿Tiene usted conocimiento del proyecto ?	330
10.6.	Pregunta N° 2 ¿Considera que el proyecto causará daños a su propiedad?	331
10.7	Pregunta N° 3 ¿Cree usted que el proyecto puede afectar el ambiente?	332
10.8	Pregunta N° 4 ¿Cuál es su posición frente al desarrollo del proyecto?	333
10.9	Pregunta N° 5 ¿Problemas que presenta su comunidad actualmente?	334

## **ANEXOS**

**ANEXO N°1. PAZ Y SALVO DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**

**ANEXO N°2. AUTORIZACIÓN PARA COLOCACIÓN DE PATIO DE MÁQUINAS  
Y BOTADERO Y COPIA DE CÉDULA DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA  
EMPRESA**

**ANEXO N°3. CERTIFICACIÓN DE LA EMPRESA FJC & ASOCIADOS, S.A.**

**ANEXO N°4. CERTIFICACIÓN DE LA FINCA PARA BOTADERO Y PATIO DE  
MÁQUINAS**

**ANEXO N°5. DETALLE DE CALLES.**

**ANEXO N°6. DETALLES DE ACERAS Y ACCESIBILIDAD.**

**ANEXO N°7. DETALLE DE PARADA DE BUSES**

**ANEXO N°8. DETALLE DE DRENAJES Y CUNETAS**

**ANEXO N°9. DETALLE DE PUENTES**

**ANEXO N°10. PLANO DE PUENTES**

**ANEXO N°11. PLANOS GENERALES DE PUENTES**

**ANEXO N°12. DETALLE DRENAJE DE PUENTES**

**ANEXO N°13. DETALLE DE CAJÓN PLUVIAL**

**ANEXO N°14. DETALLE DE CASETA**

**ANEXO N°15. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

**ANEXO N°16. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE BOTADERO Y PATIO DE  
MÁQUINAS**

**ANEXO N°17. ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS**

**ANEXO N°18. CUADRO DE MOVIMIENTO DE TIERRA**

**ANEXO N°19. DETALLE DE ZAMPEADO**

**ANEXO N°20. DETALLE DE DRENAJE DE PUENTES**

**ANEXO N°21. DETALLE DE SEÑALIZACIÓN**

**ANEXO N°22. DETALLE DE VALLAS**

**ANEXO N°23. MAPAS DE COBERTURA VEGETAL DEL PROYECTO, BOTADERO Y PATIO DE MÁQUINAS**

**ANEXO N°24. MAPAS DE USO DE SUELO DEL PROYECTO, BOTADERO Y PATIO DE MÁQUINAS**

**ANEXO N° 25. MAPA TOPOGRÁFICO DEL PROYECTO**

**ANEXO N°26. ESTUDIO HIDROLÓGICO DE PUENTES Y DRENAJES MENORES**

**ANEXO N°27. RESULTADOS DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA**

**ANEXO N°28. RESULTADOS DE ENSAYO DE MATERIAL PARTICULADO**

**ANEXO N°29. RESULTADOS DE ENSAYOS DE RUIDO AMBIENTAL**

**ANEXO N°30. ENCUESTAS APLICADAS**

**ANEXO N°31. INFORME ARQUEOLÓGICO**

**ANEXO N°32. VOLANTE DISTRIBUIDA**

## **2. Resumen ejecutivo**

A solicitud del Ministerio de Obras Públicas de Panamá (MOP), entidad pública del Gobierno Central, creada mediante la Ley N°35 de 30 de junio de 1978, reformada por la Ley 11 de 27 de abril de 2006, tiene como misión llevar a cabo los programas e implementar la política de construcción de las obras públicas de La Nación, se elabora el presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN DEL CAMINO CPA – CALABACITO Y RAMAL EL CASTILLO PROVINCIA DE VERAGUAS”** mediante licitación 2018-0-09-0-09-LV-005590. El proyecto consiste en la rehabilitación de 11.55 km para el camino principal y 5.35 km para el Ramal El Castillo, para un total aproximado de 16.9 km., específicamente en las comunidades de Calabacito y El Castillo, ubicadas en los corregimientos de La Peña perteneciente al distrito de Santiago y el corregimiento de Remance el cual pertenece al distrito de San Francisco Provincia de Veraguas.

Los trabajos a realizar consisten principalmente y sin limitarse a las siguientes actividades mínimas: Caseta tipo B, limpieza y desraigue, remoción total de árboles, reubicación de cerca de alambre de púas, reubicación de señalización vial, colocación de tuberías de hormigón reforzado tipo III para los cruces transversales del camino y 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 0.30 m), hormigón reforzado para cabezales, acero de refuerzo para cabezales, material selecto, capa base, riego de imprimación, hormigón asfáltico caliente metodología Marshall Tipo IV-B, caseta de parada de bus tipo rural, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), señales horizontales (franjas reflectantes continuas blancas, continuas amarillas, blancas para cruce de peatones), cajones pluviales, aceras peatonales, conformación de

cauce, puentes vehiculares, más las obras de mitigación ambiental, de afectaciones generales, de trabajos de demolición, remociones o reubicación de obstrucciones y de utilidades públicas y privadas, así como el cumplimiento de los aspectos ambientales que se requieren para este tipo de proyectos.

El Contratista, será responsable de desarrollar y cumplir todos los estudios, diseños y planos indicados en estos Términos de Referencia requeridos para el proyecto, así como las obras de construcción establecidos en los Términos de Referencia.

El Tipo de Proyecto según lo contemplado en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, se encuentra dentro del Sector de la Construcción: Construcción de Carreteras.

Este estudio ha sido preparado por la Consultora Yenviéé D. Puga, que se encuentra debidamente registrado ante el Ministerio de Ambiente, para este propósito mediante la Resolución ***IRC – 096- 2009***.

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

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

## 2.1. Datos generales de la empresa:

Datos del promotor	
<b>Nombre del promotor:</b>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP). Ley N°35 de 30 de junio de 1978.
<b>Representante legal</b>	<i>Ing. Ramón Luis Arosemena Crespo.</i> <i>Ministro del MOP.</i>
<b>Cédula de identidad personal:</b>	6- 50-2208
<b>Teléfono:</b>	507 - 9400 / 507 - 9500
<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:r.arosemena@mop.gob.pa">r.arosemena@mop.gob.pa</a>
<b>Dirección:</b>	Paseo Andrews, Albrook Edificios 810 – 811
<b>Persona a contactar:</b>	Licda. Vielka de Garzola (Jefa del Departamento de Ambiente, Ministerio de Obras Públicas)
<b>Teléfono</b>	507- 9679

### a. Nombre y registro del consultor:

Consultor.	
<b>Nombre:</b>	Yenviéé D. Puga
<b>Teléfono</b>	933-5221/ 6747-8435
<b>e-mail:</b>	<a href="mailto:protecmapanama@hotmail.com">protecmapanama@hotmail.com</a>
<b>Nº de registro del consultor:</b>	IRC – 096-2009
<b>Dirección:</b>	Santiago, Bda. San Martín, Detrás de la Universidad de Panamá.

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

El Proyecto **"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO CPA – CALABACITO Y RAMAL EL CASTILLO, PROVINCIA DE VERAGUAS"**, consiste en desarrollar todos los estudios, investigaciones, levantamientos topográficos y diseños finales de: pavimentos, drenajes pluviales, cajones pluviales, puentes vehiculares, señalización vial, reubicación de utilidades públicas; además los estudios ambientales y sus medidas de mitigación y la construcción de todas las obras requeridas para la construcción y rehabilitación de una longitud aproximada es de 11.55 km para el camino principal CPA – Calabacito y 5.35 km para el Ramal El Castillo, para un total aproximado de 16.9 km.

A continuación, detalles del camino a rehabilitar en su contenido general: los trabajos a realizar consisten principalmente y sin limitarse a las siguientes actividades mínimas: Caseta tipo B, limpieza y desrraigue, remoción total de árboles, reubicación de cerca de alambre de púas, reubicación de señalización vial, colocación de tuberías de hormigón reforzado tipo III para los cruces transversales del camino y 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 0.30 m), hormigón reforzado para cabezales, acero de refuerzo para cabezales, material selecto, capa base, riego de imprimación, hormigón asfáltico caliente metodología Marshall Tipo IV-B, caseta de parada de bus tipo rural, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), señales horizontales (franjas reflectantes continuas blancas, continuas amarillas, blancas para cruce de peatones), cajones pluviales, aceras peatonales, conformación de cauce, puentes vehiculares, más las obras de mitigación ambiental, de afectaciones generales, de trabajos de demolición, remociones o reubicación de obstrucciones y de utilidades públicas y privadas,

así como el cumplimiento de los aspectos ambientales que se requieren para este tipo de proyectos.

El proyecto corresponde a la licitación del Ministerio de Obras Públicas; licitación por mejor valor N° 2018-0-09-0-09-LV-005590 “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN DEL CAMINO CPA - CALABACITO Y RAMAL EL CASTILLO PROVINCIA DE VERAGUAS.

**Descripción de los trabajos generales a realizar: estos se resumen de la siguiente forma:**

Las tareas necesarias para el alcance de los trabajos a realizar para la ejecución de la construcción del Camino CPA – Calabacito y Ramal El Castillo, incluyen: investigaciones, Evaluaciones, Levantamientos Topográficos, Estudios Hidráulicos, Estudios Hidrológicos, Estudios de Suelos, Estudios Ambientales y todos los estudios, investigaciones o análisis adicionales que se requieran para alcanzar los siguientes objetivos:

- Diseño y Construcción de las excavaciones no clasificadas de cortes y rellenos para la ampliación de la calzada y mejoras geométricas.
- Diseño y Construcción de la estructura de pavimento.
- Diseño y construcción de cajones pluviales.
- Diseño y Construcción de cunetas pavimentadas tipo trapezoidal, según las secciones típicas suministradas en los planos del Ministerio de Obras Públicas.
- Diseño y Construcción de drenajes transversales y sus cabezales de concreto y zampeados (entrada y salida de tubos)
- Diseño y Construcción de aceras peatonales (escuelas, iglesias, centro de salud, centros deportivos, etc.).
- Diseño y Colocación de la señalización vial horizontal y vertical completa para la seguridad vial.
- Diseño y Construcción de Puente Vehicular Qda. El Barrero (Est. 0K+800)
- Diseño y Construcción de Puente Vehicular Qda. El Barrero (Est. 2K+200)
- Diseño y Construcción de Puente Vehicular Qda. Cercado (Est. 7K+550)

- Diseño de Drenajes Pluviales. → Diseño y Construcción de entradas para acceso a viviendas, fincas, escuelas, centros de salud, comercios, iglesias.
- Diseño y Construcción de casetas de parada de buses.
- Diseño de Señalización y Líneas para el Control del Tránsito.
- Se establecerá un sitio de botadero y sitio de patio de máquinas, con los lineamientos ambientales exigidos por el Ministerio de Obras Públicas.

#### **Descripción de los trabajos específicos a realizar:**

##### **a) Geometría, alineamiento y secciones típicas a diseñar y construir.**

El proyecto de diseño y construcción del Camino CPA - Calabacito y Ramal El Castillo, se desarrollará sobre los mismos alineamientos existentes, salvo casos puntuales de mejoramiento a la geometría horizontal y vertical según sea necesario, en base a las normas de diseño geométrico. En todo caso, si las condiciones exigen variar en alguna forma el alineamiento de los caminos, se entenderá que tal variación fue contemplada por el Contratista en sus costos. En todo caso, se requerirá la aprobación previa y por escrito del Ministerio de Obras Públicas.

El Ministerio de Obras Públicas indicará en los planos conceptuales, las secciones típicas mínimas a cumplir para el Camino CPA - Calabacito y Ramal El Castillo.

La normativa de referencia para el diseño geométrico a utilizar, corresponde a la Guía AASHTO (A Policy on Geometric Design of Highways and Streets).

Los parámetros relevantes a aplicarse son los siguientes:

El Contratista para el diseño geométrico utilizará los siguientes parámetros mínimos:

1. La velocidad de diseño es de 40 kph.

2. Sección Transversal: El valor de la sección transversal de la calzada es indicado en los planos suministrados por el MOP, son las siguientes: dos (2) carriles de 3.00 m de ancho, con hombros de 0.60 m, y Cunetas Trapezoidales de base de 0.30 m. En los lugares donde la calzada existente no tenga el ancho suficiente para esta sección, El Contratista deberá ampliar la calzada (corte o relleno) para cumplir con esta sección mínima.
3. Radio Mínimo de 35 metros y e máx.= 4%
4. Distancia de Visibilidad (Frenado) es 50 metros.
6. CBR de Diseño 5%

**b) Estructura del pavimento a diseñar y construir**

La estructura del pavimento mínima para la construcción del **Camino CPA - Calabacito**, deberá tener un espesor mínimo de 0.20 m de Material Selecto, 0.20 m de capa base, Imprimación y 0.08 m de carpeta asfáltica metodología Marshall Tipo IV-B. En todo caso, si El Contratista, de sus análisis se derivan valores menores de estructura de pavimento, debe obligatoriamente utilizar los valores mínimos aquí especificados.

La estructura del pavimento mínima para la construcción del **Ramal El Castillo**, deberá ser 0.30 m de capa base, Imprimación y 0.08 m de carpeta asfáltica metodología Marshall Tipo IV-B. En todo caso, si El Contratista, de sus análisis se derivan valores menores de estructura de pavimento, debe obligatoriamente utilizar los valores mínimos aquí especificados.

**c) Aceras peatonales a diseñar y construir:**

El Contratista construirá no menos de 600 m<sup>2</sup> de aceras peatonales de 1.50 m de ancho mínimo y 0.10 m de espesor.

El Contratista, 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. El Contratista deberá enmarcarse al Capítulo 54 del Manual de Especificaciones Técnicas de Construcción del Ministerio de Obras Públicas.

En todas las aceras dentro del área del proyecto, con especial énfasis en los cruces peatonales, se deberá contemplar en su diseño y construcción, las facilidades necesarias para el cruce de las personas discapacitadas como son: rampas de acceso. El Ministerio de Obras Públicas suministra en los planos conceptuales el detalle de este tipo de facilidades.

Las aceras deberán tener superficies uniformes, planas, continuas, con acabados antideslizantes, sin escalones e incluir rampas de acceso en esquinas de intersecciones.

**d) Entradas a viviendas y otros a diseñar y construir:**

El Contratista, construirá los accesos a las entradas existentes de viviendas, comercios e intersecciones 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, El Contratista deberá diseñar en esas entradas de la siguiente manera:

1. Considerar un mínimo de 26 entradas con tuberías de hormigón reforzado y sus respectivos cabezales.
2. La geometría de las entradas deberá contar con un radio de giro mínimo de 7.50 m.

El Ministerio de Obras Públicas suministrará en los planos conceptuales, los detalles típicos a utilizar, será responsabilidad del Contratista adecuarlo al tipo de entrada a diseñar y construir.

Se permitirá el uso de estructuras tipo tuberías de hormigón reforzado (tuberías de HR de menor diámetro de 0.60 m si las condiciones topográficas así no lo permitan), cunetas llaneras, etc. La cantidad de planchas a colocar para cada caso se dispondrá de acuerdo a cada situación encontrada en campo y será responsabilidad del contratista el diseño y construcción de todos los accesos encontrados a lo largo de la vía.

El Ministerio de Obras Públicas suministrará como referencia los planos conceptuales y los detalles típicos, será responsabilidad del Contratista adecuarlo al tipo de entrada a diseñar y construir a lo largo de la vía.

**e) Casetas de paradas de buses a diseñar y construir.**

El Contratista, diseñará y construirá seis (6) casetas de parada de buses de un módulo de acuerdo a los detalles típicos suministradas por el MOP. La ubicación según el alineamiento se presenta el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 2.1.  
Casetas de paradas de Buses**

<b>Casetas de Parada de Bus a diseñar y construir</b>	<b>Coordenadas (wgs84)</b>
<b>CPA – Calabacito (ruta principal)</b>	4K+700
	5K+700
	9K+500
	11K+500
<b>Ramal EL Castillo</b>	2K+800
	5K+200

Fuente: Estudio y Diseño Contratista.

**f) Drenajes superficiales (cunetas trapezoidales pavimentadas) a diseñar y construir.**

El Contratista diseñará y construirá las cunetas trapezoidales con cantidades no menores a 28,000 m, con base mínima de 0.30 m. De tener disponible el espacio, el contratista podrá separar las cunetas de la rodadura para mejorar la seguridad vial. Los estudios hidráulicos indican si las cantidades de cunetas son mayores a lo indicado en los términos de referencia, será considerado por El Contratista en sus diseños.

**g) Puentes vehiculares a diseñar y construir.**

El Contratista diseñará y construirá puentes vehiculares en las siguientes ubicaciones, según el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 2.2**  
**Puentes vehiculares a construir**

Nº	Est.	Nombre del puente vehicular	Longitud mínima propuesta	Coordenadas (Centro de Puente)
1	0K+800	Puente vehicular sobre Qda. El Barrero	25 m	E 493564.03 N 902557.96
2	2K+200	Puente vehicular sobre Qda. El Barrero	25 m	E 493391.56 N 903860.85
3	7K+550	Puente vehicular sobre Qda. Cercado	25 m	E 492724.86 N 908602.15

Fuente: Estudio y Diseño Contratista.

Los puentes se diseñarán y construirán sobre el mismo alineamiento existente. También se diseñará y construirá el paso provisional para el puente mientras dure la ejecución de la construcción, garantizando su mantenimiento cuando sea requerido a fin de no interrumpir el paso de la vía. Las dimensiones del puente a diseñar y construir aquí indicados, son los

mínimos a implementar, para lo cual se harán los estudios hidráulicos e hidrológicos correspondientes.

Durante los trabajos de Rehabilitación, siempre que sea posible, cuando los trabajos supongan la puesta fuera de servicio de toda la estructura actual, se desviará el tráfico vehicular y peatonal por otros caminos existentes, cuando esto no sea posible debido a que no existan caminos alternativos o el desvío tenga una longitud excesiva, se procederá a ejecutar un paso vehicular provisional en las cercanías del existente. Para la ejecución de este paso vehicular provisional se procederá a la limpieza y adecuación de la superficie ocupada por el paso vehicular, y la colocación de tubos de concreto reforzado en el cauce o quebrada existente, sobre los cuales se llenará mediante estratos de material granular compactado hasta al menos 0.45 metros sobre la corona de los tubos, sobre el cual se dispondrá material selecto.

La posición aguas arriba o aguas abajo de estos badenes a modo de puentes vehiculares provisionales, así como el ancho que será al menos el mismo que el del puente o camino existente (el mayor de ellos), y el número y diámetro de tubos, será propuesto por el Constructor para cada emplazamiento, y acordado con el Ingeniero.

Una vez ejecutado el paso vehicular provisional, se procederá a la señalización vial y al desvío del tráfico vehicular o peatonal hacia este, y la clausura del existente.

Durante el tiempo de desvío el Constructor monitorizará y realizará las operaciones necesarias de mantenimiento del paso vehicular provisional, el cual será desmontado tras la puesta en servicio del nuevo puente ejecutado.

**h) Cajones pluviales a diseñar y construir.**

El Contratista construirá siete (7) cajones pluviales para estas estaciones:

**Cuadro N°2.3.  
Cajones pluviales a diseñar y construir**

<b>Cajones a diseñar y construir</b>		<b>Coordenadas (Wgs84)</b>
<b>CPA – Calabacito (ruta principal)</b>	1K+137	E 493540.20 N 902738.02
	1K+605	E 493507.28 N 903199.91
	10K+227	E 491800.13 N 910919.89
<b>Ramal EL Castillo</b>	2K+112	E 492682.43 N 910555.67
	3K+960	E 493154.12 N 910040.69
	4k+720	E 494789.74 N 909756.52
	4k+880	E 496018.42 N 910389.49

Fuente: Estudio y Diseño Contratista.

**i) Remoción y reemplazo de tuberías existentes.**

El Contratista reemplazará todas las tuberías longitudinales existentes menores de 0.60 m de diámetro que sean de plástico, metálicas y que estén 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 0.60 m de diámetro.

**También el Contratista** reemplazará todas las tuberías transversales existentes menores de 0.75 m de diámetro y también las que sean de

plástico, metálicas o las que estén deterioradas, por tuberías de hormigón reforzado con un diámetro mínimo de 0.75 m o por el tamaño que indiquen los estudios hidráulicos e hidrológicos, pero en ningún caso debe ser menor de 0.75 m de diámetro.

**j) Construcción de caseta tipo “B”.**

El Contratista suministrará una caseta tipo “B”, para uso de la inspección del Ministerio de Obras Públicas, de acuerdo a lo estipulado en el Capítulo 1 del Manual de Especificaciones Técnicas del MOP.

El Contratista, debe suministrar e instalar un rótulo en lámina metálica, con la leyenda: “OFICINA DE INSPECCIÓN del Ministerio de Obras Públicas”, incluyendo el nombre del proyecto y el número del Contrato. La estructura de soporte de dicho rótulo deberá ser metálica y la misma deberá estar ubicada estratégicamente y a una altura tal que sea visible para el tránsito vehicular que circula próximo al proyecto. Se colocarán dos señales verticales informativas próximas al acceso a la Oficina de Inspección, una en cada sentido del tránsito en el área de circulación vehicular más próximas y las mismas, deberán señalar la ubicación de la Oficina de Inspección del Ministerio de Obras Públicas. La ubicación de todos estos rótulos será indicada por el Ingeniero en el campo, así como el tamaño de las letras de cada uno y los colores respectivos.

**k) sitio de botadero y patio de maquinaria**

Se cuenta con área de 2,500 metros cuadrados para el establecimiento de la maquinaria, oficinas, y un área de 1,000 metros cuadrados para el establecimiento del material para el botadero de la construcción, se cuenta con autorización por parte del propietario para su instalación, y se aplicarán las medidas de mitigación establecidas en el estudio de impacto ambiental, así como el cumplimiento del Manual de Reglamentaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas.

Para el desarrollo del proyecto "**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN DEL CAMINO CPA – CALABACITO Y RAMAL EL CASTILLO PROVINCIA DE VERAGUAS**", se estima realizar una inversión aproximada B/. 11,128.000.00 (once millones ciento veintiocho mil balboas), lo cual incluye permisos, construcción, planes de manejo ambiental.

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

#### **Factores físicos:**

##### **Unidades geológicas**

El mapa geológico de la República de Panamá identifica las unidades geológicas de la región (formaciones rocosas). En el caso específico del Sitio del Proyecto, las formaciones encontradas pertenecen al periodo Terciario.

En el trayecto del camino a rehabilitar, se identifican dos formaciones claramente definidas, las que se describen en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 2.4.  
Unidades Geológicas Locales**

<b>Formación Cañazas;</b>	<b>Formación San Pedrillo</b>
Periodo; Terciario	Periodo; Terciario
Grupo: Cañazas	Grupo: San Pedrillo
Tucue	San Pedrillo
Símbolo: TM – CATu - Tucue	Símbolo: TM - SP
Formas: Volcánicas; Origen Rocas Ígneas Extrusivas	Formas: Volcánicas; Origen Rocas Ígneas Extrusivas
Litología: Andesitas, basaltos, lavas, tobas, brechas, plugs.	Litología: : Andesitas, basaltos, lavas, tobas, tobas y aglomerados

Fuente: Mapa Geológico de Panamá.

En cuanto a las regiones morfo estructurales (contexto estructural), el territorio de la República de Panamá presenta tres regiones:

A - Las regiones de montañas.

B- Las regiones de cerros bajos y colinas.

C- Las regiones bajas y planicies litorales.

Las tres anteriores, claramente individualizadas desde el punto de vista topográfico (altitud y pendiente), estructural (litología y tectónica) y de acuerdo con su historia geológica. En el caso del área del proyecto la geomorfología estructural de la zona corresponde a las regiones bajas y planicies litorales, con topografía levemente inclinada y altitudes que oscilan entre los 50 y 200 metros sobre el nivel del mar. La morfo cronología de estas regiones indica que se originaron en el período Terciario (Mioceno – Oligoceno). La litología general de esta región se debe al Grupo San Pedrito y formación San Pedrillo y al Grupo Cañazas; formación Tucue, las cuales sufrieron una evolución pedogenética intensa produciendo las andesitas, basaltos y tobas como unidad geomorfológica por un lado (formas volcánicas) y conglomerados y areniscas por el otro (formas sedimentarias). Todo esto se dio, como se citó, principalmente en el período Terciario, cuando se originó sus particularidades.

### **Caracterización del Suelo**

Para la caracterización del suelo se realizaron estudios mediante recorridos en la zona de estudio (todo el tramo de camino a rehabilitar) y referencias bibliográficas de este sector oeste de la ciudad de Santiago.

A la vez que se desarrollaron investigaciones a nivel de estudios catastrales de suelos realizadas por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario – MIDA y el Instituto de Investigación Agropecuario de Panamá – IDIAP, en su estación experimental ubicadas en Calabacito en las coordenadas 8° 15' de Latitud Norte y 81° 05' de longitud Oeste, con una elevación de 100 metros sobre el nivel del mar.

Según el levantamiento técnico del equipo consultor y las referencias citadas, los suelos de esta región presentan una similitud dado su génesis y evolución pedológica y edafológica. Para determinar las propiedades generales de estos suelos debe aclararse que los sitios del terreno analizado han sido utilizados en agricultura mecanizada (principalmente arroz), el pastoreo de ganado vacuno y cría de aves de corral, por lo que en cierta medida el horizonte superior ha sido alterado de su condición física natural con respecto a estructura, conformación edafológica, compactación y horizontes originales. También el asentamiento humano ha vulnerado significativamente estos suelos desde su condición inicial a la actual, siendo un paisaje más de tipo cultural que de tipo natural. No obstante, obviando lo anterior, las descripciones de perfil de suelo que se presentan a continuación, son válidas para el conjunto general de los suelos prevalecientes a la zona de estudio, los cuales tienen prácticamente el mismo origen. La descripción se basa en pruebas manuales y de observación en cada suelo que se observó; por ejemplo el color que se presenta en el momento ya sea en húmedo o en seco (en este caso en seco por la época de verano - abril); la textura se identifica por el grado de maleabilidad del suelo al ser manipuladas por las manos; la humedad por la presencia de agua en el suelo; la presencia de raíces

por su existencia en los diferentes horizontes; la porosidad se desprende de él tipo de suelo que al ser fino se considera alta y si es medio es moderada. En general los suelos de esta región son de textura franca arcillosa (fino), color chocolate en seco, moderadamente friable en húmedo, duro en seco, moderadamente plásticos y adhesivo, poca presencia de raíces finas, de hierbas, porosidad moderada, hay baja presencia de gravas o piedras, su límite es gradual no lineal, pero si diferenciado del siguiente horizonte más profundo. Estos suelos son mayormente iluviales, donde el agua capilar varía de una región a otra, producto del nivel freático, por lo que el mismo puede encontrarse a varios o pocos metros de la superficie del suelo de cada zona en particular. Referente a las propiedades químicas de estos suelos se concluye que en términos generales son ácidos, por lo que está en rango de pH 5 - 6. Estos suelos poseen baja fertilidad, por las bajas concentraciones de Ca, Mg, K y P, con rango que oscila entre 0.954 a 1.27 cmol (+)/l. y alta acides intercambiable con saturación de aluminio entre 66% y 72%.

### **La Descripción del uso de suelo**

Los usos actuales de los suelos en las cercanías de proyecto se enmarcan en:

- a) Uso en pastoreo de ganado vacuno, avicultura y agricultura mecanizada y de subsistencia. Estos usos están a lo largo del camino de proyecto a construir y en algunos casos colindan con tierras donde hay viviendas, principalmente en los poblados beneficiados con el proyecto a ejecutar. Las actividades de avicultura y pastoreo de ganado vacuno han crecido en los últimos años, llegando a ocupar un 74.2% del área colindante con el proyecto. En cuanto a la agricultura de cultivos anuales (mecanizado y de subsistencia) si ha mermado, llegando a ocupar solo un 4.3% de las áreas en las colindancias.

- b)** Uso en asentamiento humano – viviendas familiares y similares; Estas áreas no están desarrolladas y corresponden a comunidades rurales que existen y que se asentaron en la zona desde hace muchos años atrás, como son: Calabacito, Los Castillos, La Subidita, La Laguna y Bajo Viejo, entre otras. Estas ocupan en general unos 4.2% de las áreas colindantes con el proyecto.
- c)** Uso en pequeñas áreas de rastrojos con función de protección o para uso posterior: Estas son pocas y han ido desapareciendo con el tiempo, llegando a representar solo el 15.4% de las áreas colindantes.

## **Topografía**

La topografía del sitio de estudio se define como terrenos ligeramente ondulados con pendiente superficial que oscilan entre el 3 % al 10%. Dado esta topografía, apoyado en la nomenclatura de CARTAP, estos terrenos son arables con modestas posibilidades de explotación agrícola con las técnicas apropiadas de conservación de suelo. En el área de influencia del proyecto, por su extensión hay planicies (llanos de Calabacito – La Subidita), así como pequeñas colinas y cerros pero con elevaciones que no superan los 200 metros sobre el nivel del mar; entre los que están Cerro Las Tablas, Cerro Gordo, Cerro Higo y otros. Estos cerros y colinas definen las divisorias de aguas de las lluvias de precipitación, las cuales a su vez definen el comportamiento hidrológico de la zona.

## **Clima.**

Según la clasificación de las Zonas de Vida de Holdridge, el clima predominante en el sitio del proyecto es Bosque Húmedo Tropical (bh - T), que comprende una extensión de 24,530 kilómetros cuadrados, lo cual representa un 32.5% de la superficie del territorio nacional. Se caracteriza

por una temperatura media anual de 18º a 25º C y una precipitación media anual entre 1800mm – 2,500 mm. En general este tipo de clima es bastante atractivo para el desarrollo de actividades agropecuarias sostenibles debido a la alta precipitación y tasa de humedad predominante.

## **Hidrología**

El área de estudio se ubica dentro de dos cuencas hidrográficas:

a). Cuenca N° 120 - Río San Pedro, con un área de drenaje de 996 Km<sup>2</sup>, en la vertiente del Pacífico. La longitud del río principal de esta cuenca es de 79 Km., con un caudal medio multianual de 20.90 m<sup>3</sup>/s, registrada en la estación 120-01-01, Llano Grande (1971 – 2018). Entre los pequeños tributarios que se ubican dentro del proyecto están La Qda. El Barrero con un AD aproximada de 7 Km<sup>2</sup> hasta la intercepción con el camino y la Qda. La Culebra con un AD aproximada de 5.8 Km<sup>2</sup>, también hasta su intercepción con el camino.

b). Cuenca N° 132 – Río Santa María, con un área total de drenaje total de 3326 Km<sup>2</sup>, en la vertiente del Pacífico pasando las provincias de Veraguas, Coclé y Herrera. La longitud del río principal de esta cuenca es de 168 Km., con un caudal medio multianual de 26.6 m<sup>3</sup>/s, registrada en la estación 132-01-02, La Soledad (1964 – 2018). Entre los pequeños tributarios que se ubican dentro del proyecto están La Qda. El Cercado con un AD aproximada de 6.5 Km<sup>2</sup> hasta la intercepción con el camino.

## **Calidad del aire**

La calidad del aire está relacionada íntimamente con el desarrollo antropológico en el paisaje natural. Es decir, el crecimiento y aumento de actividades humanas incide directamente en la calidad del aire del entorno. El proyecto por sus características, se desarrolla en áreas con presencia humana producto del crecimiento de la población y las

actividades que ello conlleva. Estas actividades, necesariamente necesitan el aprovisionamiento de bienes y servicios, para satisfacer a la población. En el uso y consumo de estos servicios y bienes, se desprenden desechos, residuos, emanaciones, efluente y otros, los cuales pueden ser líquidos, sólidos y gaseosos. El mal manejo de estos, infiere en la contaminación o afectación de los factores ambientales, en este caso el aire. En la zona de estudio, corregimiento de La Peña y Remance, se dan actividades variadas, de índole, doméstico, agrícola, pecuario y de transporte entre otros.

### **Ruido**

El ruido en la actualidad no es fuente, que implique molestias a nivel general de la región. En la actualidad, la principal fuente de ruidos es la generada por los vehículos que transitan por la vía adyacentes que se ubican dentro del proyecto. Entre las vías más importantes donde se genera ruido por motores de combustión son la carretera Panamericana (CPA) y la carretera CPA – Calabacito y El Castillo. Con la puesta en operación del proyecto propuesto, se adicionará el ruido de la operación de equipos, el motor de las maquinarias, de los camiones y el proceso de construcción de infraestructuras. No obstante, este ruido será temporal y no afectará de manera intensa a la población influenciada por la propuesta.

### **Olores**

Los olores molestos por lo general se asocian con las actividades humanas, comprendidos dentro de actividades domésticas, agrícolas, pecuarias y/o por la presencia y desarrollo de industrias varias (por ejemplo, cría de aves, ganadería, entre otras). También están asociados vertederos clandestinos, aguas residuales no tratadas o desechos sólidos mal dispuestos. Aclarado esto, los principales olores que se percibe en

la zona de estudio y que implican una afectación a la población, son los producidos por aguas servidas, tanto de índole doméstico como de índole pecuario.

## **Factores biológicos**

### **Flora**

De forma general, el área específica donde se desarrollará el proyecto, incluye plantas que constituyen parte de la cerca viva de las fincas privadas y servidumbres públicas aledañas al área de alineamiento existente.

La vegetación en esta zona se caracteriza por presentar especies típicas presentes en ambientes de tierras bajas como bosques de galería y rastrojos. Muchos de los caminos incluidos para el desarrollo de este proyecto han sido utilizados para el acceso distintas comunidades y como caminos de producción durante mucho tiempo. En las fincas aledañas a estos viales se aprecian terrenos destinados a labores de ganadería, agricultura, presentándose hábitats de potreros, pastos mejorados (gramíneas), pequeños rastrojos o parches vegetativos que han sido mantenidos como áreas de sombra y refugio para el ganado o áreas de protección

### **Fauna**

Las características de la fauna silvestre del área de incidencia del proyecto a desarrollar, involucra principalmente especies que presentan notable movilidad, es decir que se desplazan de los entornos de rastrojo y remanentes de los bosques de galerías, así como de las áreas abiertas y potreros hacia otros sectores a ambos los lados de los caminos y viceversa. La mayor parte de las especies animales que convergen en

esta zona corresponden a especies comunes y características de ambientes intervenidos de tierras bajas del pacífico panameño.

### Medio socioeconómico

La diferencia de ingresos percibidos en estos distritos se genera producto del nivel preparación profesional y la oferta laboral que brindan las empresas del área. Para Santiago el ingreso mensual promedio por persona ocupada es de B/.400.00, y por hogar es de B/. 600.00, mientras que esta misma relación en San Francisco es de B/. 100.00 y B/.128.00 respectivamente. Si esto se le suma una producción de hijos por mujer de 3.4 sobre el 2.1 que tiene el distrito de Santiago. Se observa una calidad de vida familiar muy afectada, con índices de pobreza en muchas de ellas. Ver otros detalles estadísticos en el cuadro siguiente.

Cuadro N°2.5.

#### Mediana de Ingreso por Persona y Hogar, y Promedio de Nacimientos Vivos por Mujer

Distritos, Corregimientos/ L. Poblados			
	Mediana de ingreso mensual de la población Ocupada de 10 y más años (B/)	Mediana de Ingreso Mensual por Hogar (B/)	Promedio de Hijos Nacidos vivos por Mujer
DIST. SANTIAGO	400.00	600.00	2.1
Correg. La Peña	325.00	422.00	2.4
La Subidita	200.00	243.50	3.1
Rincón Largo	303.00	433.00	2.5
DIST. SAN FRANCISCO	100.00	160.00	3.4
Correg. Remance	60.00	128.00	4.0
Calabacito	203.50	288.00	4.0
El Castillo	300.00	410.00	3.7
El Cortezo	30.00	36.00	4.0

Fuente: Censos Nacionales 2010. [www.contraloria.gob.pa](http://www.contraloria.gob.pa)

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

Durante la fase de construcción del proyecto se observarán impactos ambientales, que podrán ser generados por las actividades de forma directa e indirecta en el área, por lo cual mencionamos:

### **Factores físicos**

#### **Calidad del Aire**

La calidad del aire mostrará alteraciones en un corto periodo (gases, polvo, ruido), esto debido a la maquinaria que se utilizará para la obra, en los trabajos de rehabilitación de los caminos y de los puentes vehiculares. Estas acciones serán mitigadas con la implementación del Plan de Manejo Ambiental y una vez culmine la obra desaparecerán los mismos.

#### **Suelo**

Durante la rehabilitación del camino y la construcción de puentes, el suelo no cambiará en cuanto a su conformación geológica, ya que los trabajos a ejecutar serán sobre las zonas previamente impactadas por los caminos existentes. Los suelos se expondrán a contaminación debido a la acción de derrames de derivados de hidrocarburos de forma accidental, por las maquinarias y equipos durante los trabajos. Se puede presentar erosión sobre los suelos en los alrededores del proyecto. Los impactos serán mitigados con la acción del plan de manejo ambiental y buenas prácticas de la empresa contratista. Una vez concluya la obra y se retire el equipo desaparecerán los impactos causados.

## **Agua superficial**

El proyecto abarca la construcción de tres puentes en la vía principal Sobre las quebradas El Barrero y Cercada, Durante los trabajos de construcción de la obra, existen posibilidades de afectar la calidad de las aguas superficiales, lo que indica que es importante la aplicación de las medidas de mitigación y prevención necesarias para mantener las características de la calidad de las aguas.

## **Factores Biológicos**

### **Flora**

Los árboles identificados dentro del área de la sección del camino a rehabilitar, deberán ser talados. Se deberán obtener los permisos correspondientes para su Aprobación.

### **Fauna**

La fauna existente en la servidumbre de la alineación de los caminos existentes es escasa, la misma se verá afectada de forma temporal producto de la remoción de vegetación en sitios identificados. La presencia de equipo, maquinaria y colaboradores en el sitio, pueden a la vez alterar y afectar la fauna local debido al tráfico, lo cual puede producir pérdida del hábitat actual, las cuales deberán desplazarse a zonas contiguas existentes a lo largo del camino. Es importante garantizar la ejecución de los planes de rescate, previa verificación del Ministerio de Ambiente.

## **Factores Socio – Económico y Cultural**

### **Desechos**

La generación de desechos (sólidos y líquidos), durante la rehabilitación de los caminos y los puentes vehiculares, puede generar impactos, sin embargo, la empresa contratista garantizará la recolección de los desechos y su posterior traslado al vertedero

autorizado más cercano. Una vez concluya la obra serán removidos todos los desechos y se deberá garantizar la limpieza en la misma.

### **Fase de operación**

La empresa contratista, mantendrá el mantenimiento de la vía por un periodo de tres (3) años, por lo que los impactos estarán relacionados a las actividades de mantenimiento y por el uso de los caminos y puentes.

### **Factores físicos**

#### **Calidad de aire**

Una vez culmine la obra, la calidad del aire no deberá verse afectada, ya que habrá una baja densidad de tráfico sobre los caminos.

#### **Suelo**

Durante la fase de operación las características del suelo no presentarán cambios.

### **Aguas superficiales**

Durante la fase de operación no se producirán alteraciones o afectaciones sobre las aguas superficiales existentes, los trabajos que realizará la empresa contratista sobre esta zona serán principalmente de limpieza de cunetas y mantenimiento de puentes, por lo que no debe realizarse construcción sobre el cauce de quebradas o ríos.

### **Factores biológicos**

#### **Flora**

La flora en el área de influencia directa del proyecto podrá verse afectada durante las actividades de mantenimiento, debido a las actividades de poda o limpieza de herbazales.

### **Fauna**

Durante las actividades de mantenimiento del proyecto se mantendrá poco personal y equipos en la zona, sin embargo, existe la posibilidad de atropellos por vehículos que circulen en las vías, por las altas velocidades a las que puedan transitar los vehículos.

### **Factores socio-económicos**

Una vez concluya la construcción de la obra, se producirán impactos positivos sobre las comunidades, ya que las rehabilitaciones mejorarán la calidad de vida, tendrá una mejor movilidad, oportunidades de negocio, cumpliendo así con los objetivos del proyecto.

### **Calidad de vida**

El mejoramiento de las vías en el área, contribuirá al desarrollo de la población, en actividades comerciales en general.

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

A continuación, cuadro con descripción de impactos positivos, negativos generados.

**Cuadro N° 2.6.  
Descripción de los impactos ambientales negativos**

Medio impactado	Impacto identificado	Descripción
Físico	<b>Alteración de la calidad del aire.</b>	<p>Este impacto se origina por la producción de partículas de polvo durante los movimientos de tierra, carga y transporte de materiales, movimiento de equipos, así como de gases (principalmente monóxido de carbono, óxido de nitrógeno y dióxido de azufre), resultantes de la combustión del equipo utilizado en las acciones antes enunciadas. La generación de polvo es mayor en la estación seca. Además, el uso y movimiento de equipo pesado y otros equipos estacionarios menores, eventualmente, aumentarán los niveles de ruido en las áreas de trabajo.</p> <p>El manejo inadecuado de la basura doméstica, aguas residuales humanas, conlleva la generación de olores molestos, que también alteran la calidad del aire.</p>
	<b>Alteración de la calidad del agua.</b>	Para rehabilitar las calles y caminos y construir los cajones <b>pluviales y puentes vehiculares</b> se requiere remover la vegetación, realizar

<b>Físico</b>	<p>movimientos de tierra (cortes, rellenos, excavaciones); este aspecto, aunado a la alta incidencia de lluvias, originan las condiciones ideales para los procesos erosivos y el consecuente arrastre de sedimentos a los cauces hídricos ubicados a lo largo del alineamiento del vial, principalmente sobre los que se construirán los puentes y cajones, afectando algunos parámetros físicos de las aguas; además, estas actividades contribuyen a la compactación del suelo, disminuyendo su capacidad de infiltración y desplazando y aumentando los volúmenes de escorrentía superficial y el consecuente arrastre de sedimentos. Por otro lado, las acciones anteriormente enunciadas, requieren de la utilización de equipos, que, si no se les brinda un mantenimiento periódico y adecuado, podrán filtrar aceites y combustibles y originar derrames, en forma accidental o voluntaria y que en un momento dado pueden alcanzar el manto acuífero y los cauces hídricos, alterando la calidad del agua, con sus consecuentes efectos sobre la fauna acuática.</p> <p>El escape de otros materiales, especialmente asfalto, concreto, pintura, solventes, aditivos, cemento, etc., constituyen una fuente de contaminación del agua. Este impacto es más probable que ocurra durante la construcción de los <b>puentes y cajones pluviales</b>.</p>
---------------	---

<b>Físico</b>		<p>La presencia humana genera desechos sólidos, aguas residuales y excretas, que si no se manejan adecuadamente pueden alterar las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua, lo que puede afectar la fauna acuática.</p> <p>El lavado del equipo produce residuos de derivados del petróleo y de las concreteras estacionarias residuos de concreto y cemento, que al llegar a los cauces hídricos también pueden afectar la calidad del agua.</p>
	<b>Erosión y contaminación del suelo.</b>	<p>Durante la rehabilitación de las calles y caminos, construcción de los <b>cajones pluviales pluvial y puentes vehiculares</b>, construcción de casetas e instalación de Botadero y Patio de Máquinas, se requiere remover la cobertura vegetal y realizar movimientos de tierra (cortes, rellenos, excavaciones, etc.), quedando el suelo expuesto a los efectos de las lluvias y vientos y con su capacidad de infiltración reducida, condiciones ideales para la generación de procesos erosivos. En nuestro caso, esta situación es favorecida por las altas precipitaciones y la topografía regular, características de la región donde se ubica el proyecto.</p> <p>La contaminación de los suelos se relaciona con el manejo inadecuado de los desechos sólidos, aguas residuales y excretas y con la utilización de combustibles y lubricantes, necesarios para</p>

		<p>movilizar el equipo y maquinarias, así como de aceite asfáltico, cemento, pintura, entre otros insumos, existiendo el riesgo que se produzcan fugas, que se depositan en el suelo.</p> <p>Las vías se rehabilitarán siguiendo el alineamiento existente, lo que reduce las secciones de corte; por lo cual los impactos serán bajos en cuanto a los riesgos de erosión, sedimentación y contaminación de los suelos.</p>
<b>Biológico</b>	<b>Pérdida de cobertura vegetal.</b>	Para las actividades de construcción del proyecto (calles, cunetas, puentes, paradas, patio de máquinas, botaderos, entre otras), se requiere hacer limpiezas y en algunos casos remover la vegetación existente en algunos sectores de la servidumbre vial, que incluyen cercas vivas y árboles de los bosques de galería, los cuales se detallan en el inventario forestal.
	<b>Perturbación de la fauna.</b>	Este impacto se relaciona con la eliminación de la vegetación, movimientos de tierra (cortes, rellenos, excavaciones); con el ruido producido por las maquinarias y equipos y con la presencia humana laboral, que se presentarán durante la rehabilitación de las vías y construcción de los cajones pluviales <b>y puentes vehiculares</b> . Estas actividades provocarán la migración temporal de la fauna terrestre y aves que habitan en la servidumbre vial y alrededores, hacia lugares más alejados.

		<p>La fauna acuática puede ser afectada al contaminar las aguas superficiales con sedimentos, combustibles, lubricantes, asfalto, cemento, hormigón, basura doméstica y desechos líquidos. La contaminación por combustibles, lubricantes y asfalto se puede dar, por un deficiente mantenimiento y operación del equipo, principalmente cuando éste se encuentra en los cauces o cerca de éstos. La contaminación por cemento y hormigón, puede ocurrir, si durante su vaciado en <b>los puentes y cajones pluviales</b>, los trabadores se descuidan y estos materiales caen a los cauces hídricos o por desperfectos mecánicos de las concreteras al momento o si una vez terminado éste, se arroja el agua residual del lavado de este equipo a las fuentes de aguas o drenajes cercanos. La contaminación por basura (plásticos, papel, envases de hojalata, papel, platos desechables, etc.) y desechos líquidos relacionados con la fisiología humana, se puede presentar, si se arrojan estos a las fuentes de agua.</p>
--	--	--

**Cuadro N° 2.7.**  
**Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto**

Impacto identificado	Carácter	Descripción
<b>Modificación del paisaje.</b>	Negativo (-)	La remoción de la cobertura vegetal, los movimientos de tierra (cortes, rellenos, excavaciones, etc.) y la presencia de equipos y maquinarias y de infraestructuras temporales (depósito de materiales, sanitarios portátiles, etc.), modificarán el paisaje existente; no obstante, esta alteración será de carácter temporal (fase de construcción).
<b>Molestias a los vecinos y a los usuarios de los caminos y calles.</b>	Negativo (-)	La alteración de la calidad del aire por la generación de gases, ruidos y polvo y por el manejo inadecuado de la basura doméstica y de las aguas residuales humanas ocasionará molestias a los vecinos. Además, la basura doméstica se puede convertir en fuentes de alimento y refugio para especies indeseables (cucarachas, roedores, moscas, mosquitos, etc.). Por otra parte, los colaboradores pueden ocasionar conflictos con la población local, si su comportamiento no es apropiado.  El desplazamiento de las aguas de escorrentías en algunos sitios puede invadir las residencias y patios de los vecinos.

<p><b>/Cont.</b></p> <p><b>Molestias a los vecinos y a los usuarios de los caminos y calles.</b></p>		<p>Cuando se trabaje en los lugares poblados se afectará temporalmente la entrada a las viviendas ubicadas cerca de las vías.</p> <p>Durante la fase de construcción se incrementará el tráfico vehicular, debido a la movilización del equipo pesado (incluyendo camiones) y vehículos livianos relacionados con el proyecto.</p> <p>La interrupción temporal de los servicios de electricidad y agua potable, debido a la relocalización de postes y tuberías, ocasionará molestias a los vecinos.</p> <p>Durante la ejecución de algunas actividades se interrumpirá o desviará el tránsito de vehículos, lo que puede ocasionar molestias a los conductores que transitan por las vías donde esto ocurra.</p>
<p><b>Deterioro de la red vial existente.</b></p>	<p>Negativo (-)</p>	<p>Los camiones que se utilizarán para el transporte de materiales de construcción, equipos y combustibles requeridos durante la fase de construcción, si no cumplen con los estándares de peso, pueden deteriorar las vías de acceso a las calles y caminos que se rehabilitarán con este proyecto, lo que conllevaría daños a los vehículos que circulan por las mismas y mayores costos de mantenimiento de éstas para el Estado.</p>
<p><b>Generación de empleos.</b></p>	<p>Positivo</p>	<p>Las fases de planificación y construcción del proyecto generarán <b>30 empleos</b>, de los cuales más de la mitad corresponde a personal especializado. Este aspecto reviste singular importancia,</p>

<b>Generación de empleos.</b>	(+)	<p>considerando que la oferta de empleo en la región es baja y el proyecto ha generado expectativas al respecto.</p> <p>La demanda de insumos y servicios, originará un número de empleos conexos o indirectos en la región. Así mismo, es de esperarse, que la operación de la vía, induzca a la creación de plazas de trabajo, principalmente en los sectores agropecuario y comercio.</p>
<b>Incremento de la economía.</b>	Positivo (+)	<p>Durante la fase de construcción, este impacto se generará a nivel nacional por la adquisición de materiales de construcción, combustibles, lubricantes, asfalto y otros insumos; y a nivel regional, por los salarios, alimentación, hospedaje y otros servicios que demandan los colaboradores; en consecuencia, el desarrollo del proyecto impactará positivamente los sectores industriales, servicio y comercio, en esta fase.</p> <p>La vía rehabilitada impulsará el crecimiento de sectores económicos, como el agropecuario y el comercio del lugar.</p> <p>Por otra parte, la región aumentará su atractivo, lo que estimulará la inversión privada y la afluencia de visitantes.</p>

<b>Mejoramiento de la calidad de la población.</b>	Positivo (+)	<p>Los empleos que generará el proyecto contribuirán al mejoramiento de las condiciones socioeconómicas y consecuentemente de la calidad de vida de los beneficiados con los mismos y de sus familiares.</p> <p>Por otra parte, con las vías rehabilitadas se mejorará el transporte público, ya que pueden entrar rutas de transporte colectivo y selectivo, se incentivarán actividades económicas y se mejorará el entorno, aspectos que contribuirán al mejoramiento de la calidad de vida de la población.</p> <p>Los aspectos antes señalados contribuirán a la reducción de la migración de los hombres del interior a la ciudad de Panamá, lo que causaría un aumento del déficit habitacional y la presión sobre los servicios públicos, entre otros aspectos negativos.</p>
--	-----------------	---

<b>Mejoramiento de la accesibilidad al área.</b>	Positivo (+)	La rehabilitación del <b>camino</b> , con una extensión total de <b>16.9 kms</b> , con carpeta asfáltica, un adecuado sistema de drenaje donde sea necesario, señalización horizontal y vertical, planchas de hormigón en las entradas de las viviendas y fincas, paradas para la espera de buses. El proyecto también contempla la construcción de <b>3 puentes vehiculares</b> y siete <b>cajones pluviales</b> , con sus respectivos cabezales. Todas estas infraestructuras, una vez concluidas mejorarán la infraestructura vial del área, permitirán el acceso a todo tipo de vehículos en toda época del año, reducirán los daños a éstos y el tiempo de viaje y facilitarán el transporte de pasajeros y mercancías y productos agropecuarios a los centros de venta.
<b>Incremento del valor de la tierra.</b>	Positivo (+)	Con la ejecución del proyecto se incrementará el valor de los terrenos ubicados a lo largo de su alineamiento y en sus alrededores, lo que representa un valor agregado del proyecto.
<b>Modificación del paisaje.</b>	Positivo (+)	Una vez rehabilitado el camino, con carpeta asfáltica, sistema de drenaje, aceras peatonales, señalización horizontal y vertical, paradas de buses, puentes vehiculares y construcción de cajones, con sus respectivos cabezales, alterarán de manera positiva el paisaje.

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

Las medidas de mitigación diseñadas para cada impacto ambiental identificado en el capítulo anterior se detallan a continuación:

**Impacto identificado: Alteración de la calidad del aire**

**Medidas de mitigación específicas:**

- Implementar una adecuada recolección y manejo de los desechos sólidos de la construcción (restos de demolición, entre otros) y domésticos, que incluya, entre otros aspectos, la instrucción a los colaboradores, instalación de recipientes para depositar los desechos, recolección, transporte y disposición final de éstos en el vertedero municipal y/o en botaderos o en otro sitio autorizado por las autoridades competentes.
- Las aguas residuales generadas por los colaboradores, se deben disponer en sanitarios portátiles alquilados a una empresa autorizada que se encargará de sus limpiezas periódicas (su número dependerá del número de colaboradores que permanezcan en la obra en un determinado momento, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 2 de 15 de febrero de 2008).
- Remover solamente la vegetación estrictamente necesaria para desarrollar el proyecto. Esta actividad se realizará paulatinamente a medida que se vayan construyendo las infraestructuras en el camino.
- Restringir los movimientos de tierra a los sitios estrictamente necesarios para reducir la generación de gases, ruido, polvo y la erosión.

- El material de desechos de las excavaciones se debe trasladar, lo antes posible a los botaderos aprobados por las instancias correspondientes.
- El equipo pesado y vehículos livianos operarán en óptimas condiciones mecánicas, con un mantenimiento adecuado, incluyendo sus sistemas de combustión y escape. Este mantenimiento se ejecutará de acuerdo al cronograma de trabajo.
- Utilizar estrictamente y con la mayor eficiencia posible el equipo pesado, de manera que se limiten al máximo las fuentes de emisiones de gases, ruidos y polvo.
- No se permitirá el uso en los vehículos de dispositivos o accesorios que produzcan ruidos, tales como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de bajo y frenos de aire. Se prohibirá el uso de resonadores en el escape de gases de cualquier fuente móvil.
- Reducir la velocidad de los vehículos, principalmente en las áreas pobladas y en los patios de materiales y equipo.
- En la época seca se regará agua antes de los movimientos de tierra para evitar la emisión de polvo.
- Riego de agua en los sitios de emisión de polvo, en la época seca o períodos secos dentro de la estación lluviosa o cuando sea necesario.
- Dotar a los colaboradores de máscaras, gafas y protectores auditivos, que utilizarán cuando laboren en sitios donde se generen polvo, gases y ruidos, que pongan en riesgo su salud.
- Los camiones que transportarán los agregados pétreos y tierra deben disponer de lona.
- Estabilización de los suelos perturbados con la siembra de especies de crecimiento rasante (brachiarias y/o maní forrajero, vetiver, entre otros). Preferiblemente, se deberá utilizar material vegetativo para lograr una cobertura más rápida.
- Se prohibirá terminantemente la quema de cualquier tipo de desecho sólido dentro de los límites del proyecto y en cualquier otro sitio.

- Evitar (dentro y fuera del área de influencia) el movimiento y tráfico innecesario de equipos y maquinarias, camiones y vehículos.

**Impacto identificado: Alteración de la calidad del agua**

**Medidas de mitigación específicas:**

- Implementar una adecuada recolección y manejo de los desechos sólidos de la construcción y domésticos, que incluya, entre otros aspectos, la instrucción a los colaboradores, instalación de recipientes para depositar los desechos, recolección, transporte y disposición final de éstos en el vertedero municipal y/o en botaderos o en otro sitio autorizado por las autoridades competentes, Se incluye además materiales provenientes de la demolición de estructuras
- Las aguas residuales generadas por los colaboradores, se deben disponer en sanitarios portátiles alquilados a una empresa autorizada que se encargará de sus limpiezas periódicas (su número dependerá del número de colaboradores que permanezcan en la obra en un determinado momento, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 2 de 15 de febrero de 2008).
- Remover solamente la vegetación estrictamente necesaria para desarrollar el proyecto. Esta actividad se realizará paulatinamente a medida que se vayan construyendo las infraestructuras en los diferentes caminos y calles.
- El material residual de la tala se debe colocar alejado de los cauces hídricos.
- Restringir los movimientos de tierra a los sitios estrictamente necesarios para reducir la generación de gases, ruido, polvo y la erosión.
- El material de desechos de las excavaciones se debe trasladar, lo antes posible a los botaderos aprobados.

- Construir zanjas o canales de drenajes con el fin de recoger el agua de escorrentías provenientes de áreas no perturbadas e impedir que invadan los sitios de trabajos.
- Instalar trampas de sedimentos (residuos de la tala, fardos de heno, muros de rocas, etc.) en lugares estratégicos. La medida a implementar dependerá de las características del sitio, volumen de escorrentía y de la disponibilidad de materiales.
- Durante la construcción de los vados temporales en las fuentes de agua, se colocarán trampas de sedimentos en el cauce, aguas abajo de los vados; éstos deben retirarse una vez terminada la construcción de la obra. La aplicación de esta medida se determinará en función al caudal máximo de cada fuente.
- No verter sustancias peligrosas, desperdicios, desechos orgánicos y domésticos, derivados del petróleo, tierra, residuos de la tala, residuos de concreto en cursos de agua, canales de desagüe y en zonas con aguas estancadas. No depositar residuos del desmonte en sitios donde obstruyan drenajes naturales o canales de desagüe.
- Dentro del mantenimiento de equipo y maquinarias se debe incluir los sellos, mangueras, retenedoras y demás elementos relacionados con las fugas de combustibles y lubricantes. Este mantenimiento se ejecutará de acuerdo al cronograma de trabajo.
- En caso el contratista considere mantener combustible o derivados de petróleo en el área de administración del proyecto (patio), se construirá una tina de contención para el almacenamiento de los tanques, la cual deberá tener una capacidad para 110% de la capacidad almacenada.
- Durante la construcción de los puentes y cajones, el hormigón se vaciará estrictamente en los lugares preparados para tal fin.
- Durante la construcción de los puentes y cajones, se mantendrá en los sitios materiales absorbentes para atrapar cualquier derrame de combustible y/o lubricantes y evitar que estos lleguen al cauce hídrico.

- No se permitirá el lavado de vehículo o cualquier otra maquinaria o equipo en los cauces hídricos.
- El manejo de productos derivados del petróleo se realizará en base a la Resolución CDZ-003/99 del Consejo de Directores de Zona del Cuerpo de Bomberos de la República.
- Si se utiliza agua de las fuentes superficiales, previamente se deberá gestionar el permiso temporal respectivo en el Ministerio de Ambiente.
- Al finalizar la construcción de cada puente o cajón, al igual que las casetas, alcantarillas, etc., se retirarán todos los materiales sobrantes y los desechos y el cauce debe quedar en condiciones similares o mejores a las originales.
- Estabilización de los suelos perturbados con la siembra de especies de crecimiento rasante (brachiarias y/o maní forrajero, vetiver, entre otras). Preferiblemente, se deberá utilizar material vegetativo para lograr una cobertura más rápida.

### **Impacto identificado: Erosión y contaminación del suelo**

#### **Medidas de mitigación específicas:**

- Implementar una adecuada recolección y manejo de los desechos sólidos de la construcción y domésticos, que incluya, entre otros aspectos, la instrucción a los colaboradores, instalación de recipientes para depositar los desechos, recolección, transporte y disposición final de éstos en el vertedero municipal y/o en botaderos o en otro sitio autorizado por las autoridades competentes.
- Las aguas residuales generadas por los colaboradores, se deben disponer en sanitarios portátiles alquilados a una empresa autorizada que se encargará de sus limpiezas periódicas (su número dependerá del número de colaboradores que permanezcan en la obra en un determinado momento, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 2 de 15 de febrero de 2008).

- Durante la fase de construcción y en la medida de lo posible, se recuperará la capa superior del suelo, que se depositará en un sitio adecuado, para su uso durante la implementación del Plan de Recuperación Ambiental y de abandono.
- Remover solamente la vegetación estrictamente necesaria para desarrollar el proyecto. Esta actividad se realizará paulatinamente a medida que se vayan construyendo las infraestructuras en los diferentes caminos y calles.
- Restringir los movimientos de tierra a los sitios estrictamente necesarios para reducir la generación de gases, ruido, polvo y la erosión.
- Los sitios de préstamo deben ser previamente autorizadas por la Sección Ambiental del MOP y el Ministerio de Ambiente.
- El material de desecho se depositará en botaderos previamente aprobados por la Sección Ambiental del MOP y por el Ministerio de Ambiente.
- Mantener en la obra materiales absorbentes, para recoger cualquier derrame de combustible y/o lubricantes; no soterrar suelo contaminado con hidrocarburos.
- Construir zanjas o canales de drenajes con el fin de recoger el agua de escorrentías provenientes de áreas no perturbadas e impedir que invadan los sitios de trabajo.
- Cubrir con mantas plásticas las lavado excavaciones y áreas de depósito del material excavado, para la construcción de los estribos de los Puentes Vehiculares sobre las Quebradas.
- Dentro del mantenimiento de equipo y maquinarias se debe incluir los sellos, mangueras, retenedoras y demás elementos relacionados con las fugas de combustibles y lubricantes. Este mantenimiento se ejecutará de acuerdo al cronograma de trabajo.

- El manejo de productos derivados del petróleo se realizará en base a la Resolución CDZ-003/99 del Consejo de Directores de Zona del Cuerpo de Bomberos de la República.
- Estabilización de los suelos perturbados con la siembra de especies de crecimiento rasante (brachiarias y/o maní forrajero, vetiver, entre otras). Preferiblemente, se deberá utilizar material vegetativo para lograr una cobertura más rápida.
- No depositar o lanzar en las corrientes de agua de las quebradas y río y cualquier otro curso de agua temporal existentes a lo largo de la alineación del camino, 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.

#### **Impacto identificado: Pérdida cobertura vegetal**

#### **Medidas de mitigación específicas:**

- Remover solamente la vegetación estrictamente necesaria para desarrollar el proyecto. Esta actividad se realizará paulatinamente a medida que se vayan construyendo las infraestructuras en los diferentes caminos y calles.
- Dentro de lo posible y sin afectar la calidad de la obra, reducir las secciones de corte para que el área y vegetación afectada sea menor.
- Previamente a cualquier actividad de tala o poda de árboles, se coordinará con la Sección Ambiental del MOP y se gestionará el permiso respectivo en el Ministerio de Ambiente, Regional de Veraguas.
- Se implementarán acciones para evitar los incendios de masa vegetal (prohibición de la quema de cualquier tipo de desecho sólido y hogueras, capacitación del personal, etc.).

- Estabilización de los suelos perturbados con la siembra de especies de crecimiento rasante (brachiarias y/o maní forrajero, vetiver, entre otras). Preferiblemente, se deberá utilizar material vegetativo para lograr una cobertura más rápida.
- Plantar árboles de acuerdo a lo establecido en la Ley 1 de 1994 y en el Plan de Arborización. Los sitios de plantación se escogerán en coordinación con la Sección Ambiental del MOP y con el Ministerio de Ambiente.

**Impacto identificado: Perturbación de la fauna**

**Medidas de mitigación específicas:**

- Remover solamente la vegetación estrictamente necesaria para desarrollar el proyecto. Esta actividad se realizará paulatinamente a medida que se vayan construyendo las infraestructuras en los diferentes caminos y calles.
- Se implementarán acciones para evitar los incendios de masa vegetal (prohibición de la quema de cualquier tipo de desecho sólido y hogueras, capacitación del personal, etc.).
- Se concientizarán a todos los empleados en la protección e importancia del ambiente; se enfatizará en la prohibición de la tala, pesca y caza.
- De presentarse casos de rescate de fauna, las especies rescatadas se reubicarán siguiendo los lineamientos del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.
- Estabilización de los suelos perturbados con la siembra de especies de crecimiento rasante (brachiarias y/o maní forrajero, vetiver, entre otras). Preferiblemente, se deberá utilizar material vegetativo para lograr una cobertura más rápida.
- Plantar árboles de acuerdo a lo establecido en la Ley 1 de 1994 y en el Plan de Arborización. Los sitios de plantación se escogerán en

coordinación con la Sección Ambiental del MOP y con el Ministerio de Ambiente.

- Implementar las otras medidas relacionadas con el control de ruidos, protección de las fuentes de agua, suelos y cobertura vegetal, detalladas en los impactos anteriores.
- Verificar 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.

### **Impacto identificado: Modificación del paisaje**

#### **Medidas de mitigación específicas:**

- Implementar una adecuada recolección y manejo de los desechos sólidos de la construcción y domésticos, que incluya, entre otros aspectos, la instrucción a los colaboradores, instalación de recipientes para depositar los desechos, recolección, transporte y disposición final de éstos en el vertedero municipal y/o en botaderos o en otro sitio autorizado por las autoridades competentes.
- Remover solamente la vegetación estrictamente necesaria para desarrollar el proyecto. Esta actividad se realizará paulatinamente a medida que se vayan construyendo las infraestructuras en los diferentes caminos y calles.
- Restringir los movimientos de tierra a los sitios estrictamente necesarios.
- Se implementarán acciones para evitar los incendios de masa vegetal (prohibición de la quema de cualquier tipo de desecho sólido y hogueras, capacitación del personal, etc.).
- Estabilización de los suelos perturbados con la siembra de especies de crecimiento rasante (brachiarias y/o maní forrajero, vetiver, entre

otras). Preferiblemente, se deberá utilizar material vegetativo para lograr una cobertura más rápida.

- Plantar árboles de acuerdo a lo establecido en la Ley 1 de 1994 y en el Plan de Arborización. Los sitios de plantación se escogerán en coordinación con la Sección Ambiental del MOP y con el Ministerio de Ambiente.

**Impacto identificado: Molestias a los vecinos y a los usuarios de los caminos y calles.**

Como se observó, gran parte de las potenciales molestias a los vecinos están relacionados con la generación de ruidos, gases y polvo, así como el mal manejo de las aguas residuales y de la basura doméstica; en consecuencia, la mayoría de las medidas de mitigación recomendadas para este impacto son similares a las diseñadas para mitigar el impacto Alteración de la Calidad del Aire e incluyen:

**Medidas de mitigación específicas:**

- Implementar una adecuada recolección y manejo de los desechos sólidos de la construcción y domésticos, que incluya, entre otros aspectos, la instrucción a los colaboradores, instalación de recipientes para depositar los desechos, recolección, transporte y disposición final de éstos en el vertedero municipal y/o en botaderos o en otro sitio autorizado por las autoridades competentes.
- Las aguas residuales generadas por los colaboradores, se deben disponer en sanitarios portátiles alquilados a una empresa autorizada que se encargará de sus limpiezas periódicas (su número dependerá del número de colaboradores que permanezcan en la obra en un

determinado momento, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 2 de 15 de febrero de 2008).

- Remover solamente la vegetación estrictamente necesaria para desarrollar el proyecto. Esta actividad se realizará paulatinamente a medida que se vayan construyendo las infraestructuras en los diferentes caminos y calles.
- Restringir los movimientos de tierra a los sitios estrictamente necesarios para reducir la generación de gases, ruido, polvo y la erosión.
- Construir zanjas o canales de drenajes con el fin de recoger el agua de escorrentías provenientes de áreas no perturbadas e impedir que invadan propiedades privadas.
- El material de desechos de las excavaciones se debe trasladar, lo antes posible a los botaderos aprobados.
- El equipo pesado y vehículos livianos operarán en óptimas condiciones mecánicas, con un mantenimiento adecuado, incluyendo sus sistemas de combustión y escape. Este mantenimiento se ejecutará de acuerdo al cronograma de trabajo.
- Utilizar estrictamente y con la mayor eficiencia posible el equipo pesado, de manera que se limiten al máximo las fuentes de emisiones de gases, ruidos y polvo.
- No se permitirá el uso en los vehículos de dispositivos o accesorios que produzcan ruidos, tales como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de bajo y frenos de aire. Se prohibirá el uso de resonadores en el escape de gases de cualquier fuente móvil.
- Reducir la velocidad de los vehículos, principalmente en las áreas pobladas y en los patios de materiales y equipo.
- En la época seca se regará agua antes de los movimientos de tierra para evitar la emisión de polvo.
- Riego de agua en los sitios de emisión de polvo, en la época seca o períodos secos dentro de la estación lluviosa o cuando sea necesario.

- Los camiones que transportarán los agregados pétreos y tierra deben disponer de lona.
- Estabilización de los suelos perturbados con la siembra de especies de crecimiento rasante (brachiarias y/o maní forrajero, vetiver, entre otros). Preferiblemente, se deberá utilizar material vegetativo para lograr una cobertura más rápida.
- Se prohibirá terminantemente la quema de cualquier tipo de desecho sólido dentro de los límites del proyecto y en cualquier otro sitio.

Adicional a las anteriores, se implementarán las siguientes medidas de mitigación:

- Informar el inicio de actividades a los residentes del área del proyecto y a los usuarios de los caminos y calles que se rehabilitarán.
- Mantener una continua comunicación con la comunidad y atender sus inquietudes y sugerencias, para evitar el surgimiento de molestias, que puedan generar conflictos.
- Cuando sea estrictamente necesario afectar propiedades públicas o privadas (entrada a viviendas y fincas, terrenos, servicio de agua, postes eléctricos, árboles u otro tipo de vegetación, cercas, etc.), se debe informar con anticipación a los propietarios o responsables y restaurarlos o reubicarlas, lo más rápido posible; los costos de esta medida los asumirá el contratista.
- Instrucción a los colaboradores para que exhiban una conducta civilizada, respetuosa y amigable con los vecinos. En el proyecto se mantendrá un representante del promotor y otro del contratista, con capacidad para tomar decisiones, que atiendan las inquietudes de los vecinos y de las autoridades, de llegar a presentarse y les dé pronta solución.
- Evitar la formación de oquedades capaces de retener agua, que puedan servir de hábitats para especies transmisoras de enfermedades.

- Se laborará en horario diurno (6:00 a.m. a 6:00 p.m.). De ser necesario laborar de noche se coordinará con las autoridades competentes y se informará a los vecinos.
- Cuando se requiera interrumpir el tránsito vehicular, se colocarán señales preventivas, visibles, legibles y a una distancia adecuada. Cuando las señales no proporcionen la protección necesaria, deben utilizarse bandereros, con banderas de color rojo o letreros. Éstas interrupciones serán lo más breves posible.
- Durante el movimiento de tierra se prestará especial atención para que las aguas de escorrentías no invadan las residencias y patios de los vecinos.
- Adoptar y aplicar las normas de la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT) en lo referente a transporte y movilización de equipos y las exigencias de señalización del Pliego de Cargos.
- Instruir a los colaboradores para que extremen las precauciones cuando se trabaje cerca de viviendas.
- No acumular materiales o estacionar equipos donde se pueda obstruir la entrada a viviendas, fincas y edificios públicos.
- Ejecución de la obra de acuerdo al Pliego de Cargos, el contrato y la orden de proceder.
- Implementar oportunamente el Plan de Manejo Ambiental.

**Impacto identificado: Deterioro de la red vial existente.**

**Medidas de mitigación específicas:**

- Los camiones que se utilizarán para el transporte de materiales de construcción, equipos y combustibles requeridos durante la fase de construcción, deberán cumplir con los estándares o normas de peso y dimensiones.
- Los camiones y vehículos livianos relacionados con el proyecto circularán a la velocidad establecida por la Autoridad de Tránsito y

Transporte Terrestre (ATT), para las diferentes vías por donde transiten.

- Previo al inicio de la fase de construcción, el promotor y el contratista verificará las condiciones de las vías de acceso al proyecto. En la medida de lo posible, en esta verificación participará una autoridad local.
- Rehabilitar las vías de acceso al proyecto, si éstas son deterioradas por el tránsito de los camiones y equipos de El Contratista.

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

Participación Ciudadana, se entiende como la acción conjunta y libre de una comunidad o grupo representativo de la misma, que deciden participar en el proceso de transferencia de información, con la finalidad de conocer, de manera clara y objetiva el tema sobre el proyecto, obra o actividad investigada, de cara a poder brindar sus opiniones que ayuden a analizar aspectos generales de los consultados y del proyecto objeto de investigación.

Según el Decreto Ejecutivo Nº123, del 14 de agosto de 2009, el acápite dedicado a la participación ciudadana, fue creado con la finalidad de que los lugareños directamente e indirectamente influenciados por el proyecto a construirse en esta zona, puedan brindar sus opiniones sobre el proyecto. El promotor, por medio de su equipo de trabajo, es el responsable de utilizar los mecanismos y técnicas metodológicas adecuadas para garantizar el proceso participativo.

El proyecto objeto de este estudio denominado **“Diseño y Construcción para la Rehabilitación del camino CPA Calabacito y Ramal El Castillo, provincia de Veraguas”**. Se desarrolla dentro de los lugares poblados conocidos como: Calabacito, El Castillo, El

Cortezo ubicados en el corregimiento de Remance, y La Subidita y Rincón Largo, en el corregimiento de La Peña, ambas zonas pobladas pertenecientes política y administrativamente al distrito de Santiago.

El desarrollo del Plan de Participación Ciudadana, se hizo efectiva mediante la distribución de Volantes Informativas (60 unidades), y la aplicación aleatoria de **28** Encuestas, a la población mayor de los 18 años y más de edad, de ambos sexos. Mediante la obtención de la información de las herramientas utilizadas, se logra elaborar un perfil general de los consultados, datos ambientales y sociales del área en estudio, y la posición comunitaria frente al desarrollo de este proyecto carretero.

En un abstracto de los resultados del proceso participativo realizado se puede indicar que del consenso de las opiniones expresadas por cada consultado se obtuvo un **94%** de las opiniones que están **De Acuerdo** con el proyecto, mientras que el **4%** indicó **No Saber** que opinar al respecto. Importante señalar que el **93%** de la muestra generada tenía conocimiento sobre el proyecto al momento en que se llevó a cabo el proceso de consulta.

En el sentido común de las opiniones se refleja una alta expectativa de la población sobre el desarrollo del proyecto por las mejoras a la accesibilidad que se estará generando, facilitando de tal forma, los desplazamientos rápidos en cualquier momento de personas enfermas, se puede transportar a los mercados locales lo que producen los agricultores del área, y además permite que los carros surtidores de mercancías a las abarroterías puedan entrar con mayor regularidad.

Las afectaciones que puede generar el proyecto son consideradas, por los consultados, como poco significativa, debido a que el área está muy impactada por la actividad ganadera, además la vegetación que queda es en su mayoría rastrojos. No obstante, consideran que se debe proteger la poca vegetación ubicada a orilla de las quebradas o río.

En el acápite 10.5 (Plan de Participación Ciudadana) se estará profundizando en los detalles de la información obtenida del proceso participativo.

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

- ▲ Atlas de la República de Panamá. 2010.
- ▲ ANAM. 2000. Primer informe de la riqueza y estado de la biodiversidad de Panamá. Autoridad Nacional del Ambiente, Proyecto PNUMA/GEF No.1200/96/48, Panamá. 174 pp. + Anexos.
- ▲ Angehr, G. 2003. Directorio de Áreas Importantes para aves en Panamá. Sociedad Audubon de Panamá, BirdLife/ Vogelbescherming Nederland. 342 p
- ▲ CITES. 1990. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. Apéndices I, II y III.
- ▲ Decreto ejecutivo N° 123, del 14 de agosto de 2009, Por la cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley General del Ambiente de la República de Panamá.
- ▲ Estudio de impacto ambiental. Categoría I. “Diseño, Solución y Construcción de Tramos críticos del pavimento, rehabilitación y mantenimiento de la carretera Centenario, tramo: paso elevado vehicular estadio nacional (Rod Carew) – paso elevado vehicular puente Perurena, provincias de Panamá –Panamá Oeste “

- ▲ Estudio de Impacto Ambiental Categoría II Proyecto Diseño y Construcción del Camino CPA - El Copé-Marta.
- ▲ Estudio de Impacto Ambiental Categoría I “Rehabilitación de Caminos de los corregimientos de Los Valles y El Picador, provincia de Veraguas”.
- ▲ Estudio de Impacto Ambiental Categoría I “El proyecto Rehabilitación del Camino: Purio – Berrio “
- ▲ Informe sobre el Estado del Conocimiento y Conservación de la Biodiversidad y de las Especies de Vertebrados de Panamá. 2007.
- ▲ Instituto Geográfico Nacional “TOMMY GUARDIA”, Atlas Nacional de la República de Panamá, 1998.
- ▲ Heckadon, E. y Espinosa, J. 1985. Agonía de la Naturaleza. Panamá.
- ▲ LOPEZ. Manuel. Evaluación de Impacto Ambiental: Metodología y Alcances - El Método MEL-ENEL. Editorial ICAP, Primera Edición, 2001. Costa Rica.
- ▲ Ley N°1. Se establece la legislación forestal de la República de Panamá INRENARE Panamá, 3 de febrero de 1994.
- ▲ Ley N°24. Se establece la legislación de vida silvestre en Panamá. INRENARE, Panamá, 7 de junio de 1995.
- ▲ Méndez, E. 1970. Los Principales Mamíferos Silvestres de Panamá. Edición Privada. Panamá. 275 p.
- ▲ Méndez, E. 1987. Elementos de la Fauna Panameña. Panamá
- ▲ MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS. Manual de Especificaciones Ambientales. Panamá 2002.
- ▲ REPÚBLICA DE PANAMÁ. Gaceta oficial N° 24,015. Ley 41 de 1º de julio de 1998. Panamá.
- ▲ Ridgely, R. S. & J. A. Gwynne. 1993. Guía de las Aves de Panamá, incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Impresora Carvajal, S. A. Colombia. 614 p.
- ▲ Tosi Jr, J. 1971. Zonas de Vida de Panamá: Una base para investigaciones silvícolas e inventario forestal en la República de panamá. FAO, Roma. 122 p.

Documentos proporcionados por el Promotor del Proyecto.

Sitios de Internet:

[www.googleearth.com](http://www.googleearth.com)

### 3. Introducción

El siguiente estudio de Impacto Ambiental fue solicitado por el Ministerio de Obras Públicas, para realizar el Proyecto “**Diseño y Construcción para la Rehabilitación del Camino CPA – Calabacito y Ramal El Castillo provincia de Veraguas**”, el cual tiene como finalidad cumplir con las leyes ambientales del país, sirviendo de base para establecer las medidas de mitigación que contribuyan a un desarrollo armonioso y equilibrado durante la construcción y operación del proyecto.

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

Por lo cual, presentamos a consideración del Ministerio de Ambiente, el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, “**Diseño y Construcción para la Rehabilitación del Camino CPA – Calabacito y Ramal El Castillo provincia de Veraguas**”, categorizado como CATEGORÍA II, siguiendo los lineamientos del Decreto No. 123 del mes de agosto del 2009, tomando en cuenta la magnitud del proyecto y sus efectos al entorno ambiental.

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

##### a. Alcance

En base a la naturaleza y magnitud de los impactos, se establece la categoría de cada estudio. Para el caso de este proyecto, el EsIA está dentro de la categoría II, pues los efectos que pueda ocasionar el

proyecto en cada una de las fases, pueden ser prevenidos y mitigados, con medidas conocidas y de fácil aplicación.

#### b. Objetivos

- Cumplir con los principales señalamientos del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, por la cual se reglamentan los Procesos de Evaluación de Impacto Ambiental en nuestro país.
- Realizar una descripción del Proyecto “**Diseño y Construcción para la Rehabilitación del Camino CPA – Calabacito y Ramal El Castillo provincia de Veraguas**”, que cumpla con los principales requisitos de la ley.
- Desarrollar la descripción del Ambiente Físico y Biológico, del Proyecto “**Diseño y Construcción para la Rehabilitación del Camino CPA – Calabacito y Ramal El Castillo provincia de Veraguas**”, del terreno a desarrollarse.
- Realizar una descripción del Ambiente Socioeconómico del área que involucra el Proyecto “**Diseño y Construcción para la Rehabilitación del Camino CPA – Calabacito y Ramal El Castillo provincia de Veraguas**”,
- Identificar, valorizar y caracterizar los impactos ambientales que ocasione el desarrollo del Proyecto “**Diseño y Construcción para la Rehabilitación del Camino CPA – Calabacito y Ramal El Castillo provincia de Veraguas**”, y que permitan elaborar el plan de manejo ambiental.

### **c. Metodología**

Según el artículo 16 del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, dentro del Sector de Industria de la Construcción, construcción de carreteras, estos proyectos requieren la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.

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

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

### **3.2. Categorización, Justificar la categoría del Estudio**

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

**Cuadro N° 3.1.**  
**Categorización del Estudio de Impacto Ambiental**  
**Proyecto “Diseño y Construcción para la Rehabilitación del Camino CPA – Calabacito y Ramal El Castillo provincia de Veraguas”,**

Criterio Ambiental	Afecta	
<b>Criterio 1. Riesgos para la Salud de la Población, Flora, Fauna y sobre el Ambiente en General</b>	Si	No
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.		x
b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.		x
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.	x	
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.		x
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	x	
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.		x
<b>Observación:</b> <i>El proyecto se ubica en áreas previamente impactadas, si bien es cierto involucra el uso de maquinarias que producirá un aumento en los niveles de ruido, vibraciones emisiones atmosféricas, que pudiesen afectar a moradores de la zona, sin embargo, esta afectación es puntual y se aplicaran medidas para mitigar el impacto en el EslA.</i>		

Criterio 2. Si el proyecto presenta o genera alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. A objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se debe considerar los siguientes factores:	si	no
a. La alteración del estado de conservación de suelos		x
b. La alteración de suelos frágiles		x
c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo		x
d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta		x
e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación		x
f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo		x
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción		x
h. La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna		x
i. Introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen en el territorio involucrado		x
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales		x
k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre biota, especialmente la endémica		x
l. La inducción a la tala de bosques nativos		x
m. Reemplazo de especies endémicas		x
n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional		x
o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada		x
p. La extracción, explotación o manejo de la fauna y flora nativa		x
q. Los efectos sobre la diversidad biológica		x

r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua	x	
s. La modificación de los usos actuales del agua		x
t. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos		x
u. La alteración de cursos o cuerpos de agua subterráneas		x
v. La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima y subterránea	x	

**Observación:**

*Por las características del proyecto a desarrollarse en áreas impactadas y al trabajar en áreas de servidumbre de las vías, la alteración de formaciones vegetales será mínima y se sembraran antes de finalizar el proyecto 10 árboles por cada árbol talado.*

*Por los trabajos a realizar en los puentes se afectará temporalmente la calidad de aguas superficiales, por lo que será necesario cumplir con las medidas destinadas a disminuir el aporte de sedimentos hacia las fuentes hídricas.*

Criterio 3. Si el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/ turístico de una zona	si	no
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.		x
b. La generación de nuevas áreas protegidas.		x
c. La modificación de antiguas áreas protegidas.		x
d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos.		x
e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.		x
f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.		x
g. La modificación en la composición del paisaje.		x
h. El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.		x

**Observaciones:**

*Ninguna de las áreas en donde se desarrollará el proyecto se encuentra dentro de un área protegida o con valor paisajístico o turístico.*

Criterio 4. Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Se considera que concurre este criterio si se producen los siguientes efectos.	Si	No
a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente		x
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales		x
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidades humanas aledañas		x
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas o aledañas		x
e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales		x
f. Los cambios en la estructura demográfica local		x
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con valor cultural		x
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas		x

**Observaciones:**

*Para el desarrollo del proyecto no se requiere la reubicación o reasentamientos temporales o permanentes, no habrá afectación de grupos humanos protegidos.*

Criterio 5. Cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural así como los monumentos. A objeto de evaluar si se generan alteraciones significativas en este ámbito	Si	No
a. La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.		x
b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados		x
c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas		x
<b>Observaciones:</b>		
<i>Luego de la prospección arqueológica no se identificaron dentro del área del proyecto monumentos históricos, arquitectónicos, monumentos públicos, monumentos arqueológicos que puedan verse afectados con el desarrollo del proyecto, se considerará dentro del plan de manejo ambiental, las consideraciones realizadas dentro de la prospección arqueológica.</i>		

Fuente: Confeccionado por el equipo consultor

Con la evaluación realizada en base a los cinco criterios de protección ambiental se concluye que afecta el criterio N°1, específicamente en el punto c, y e y con respecto al criterio N°2 en los puntos r y v, por tanto, se concluye que el Estudio de Impacto Ambiental es Categoría II.

#### **4. Información general del proyecto**

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

##### **4.1. Información sobre el Promotor**

**a. Promotor: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP).**

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

Ing. Ramón Luis Arosemena Crespo, Ministro del MOP

C.I.P: 6 - 50 - 2208.

**c. Certificado de registro de la propiedad, contrato:**

Se cuenta con autorización por parte de la empresa FJC & ASOCIADOS, S.A. sociedad registrada en Registro Público Folio 664603, para el establecimiento del Patio de Máquinas y Botadero, del proyecto, sobre la finca con Folio Real N° 16261.

En la sección de anexos N°2, autorización para el establecimiento de Patio de máquinas y botadero; y copia de cédula del Representante Legal de la sociedad; anexos N°3 certificación de la empresa FJC & ASOCIADOS, S.A.; anexos N°4, certificación de la finca para el establecimiento del botadero y patio de máquinas.

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

En la sección de anexos N°1, se encuentra el paz y salvo del Ministerio de Obras Públicas, el pago del estudio se encuentra en la sección de documentos originales.

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

El Proyecto **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO CPA – CALABACITO Y RAMAL EL CASTILLO PROVINCIA DE VERAGUAS”**, consiste en desarrollar todos los estudios, investigaciones, levantamientos topográficos y diseños finales de: pavimentos, drenajes pluviales, cajones pluviales, puentes vehiculares, señalización vial, reubicación de utilidades públicas; además los estudios ambientales y sus medidas de mitigación y la construcción de todas las obras requeridas para la construcción y rehabilitación de una longitud aproximada es de 11.55 km para el camino principal CPA – Calabacito y 5.35 km para el Ramal El Castillo, para un total aproximado de 16.9 km.

A continuación, detalles del camino a rehabilitar en su contenido general: los trabajos a realizar consisten principalmente y sin limitarse a las siguientes actividades mínimas: Caseta tipo B, limpieza y desrraigue, remoción total de árboles, reubicación de cerca de alambre de púas, reubicación de señalización vial, colocación de tuberías de hormigón reforzado tipo III para los cruces transversales del camino y 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 0.30 m), hormigón reforzado para cabezales, acero de refuerzo para cabezales, material selecto, capa base, riego de imprimación, hormigón asfáltico caliente metodología Marshall Tipo IV-B, caseta de parada de bus tipo rural, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), señales horizontales (franjas reflectantes continuas blancas, continuas amarillas, blancas para cruce de peatones), cajones pluviales, aceras peatonales, conformación de cauce, puentes vehiculares, más las obras de mitigación ambiental, de afectaciones generales, de trabajos de demolición, remociones o reubicación de obstrucciones y de utilidades públicas y privadas, así como el cumplimiento de los aspectos ambientales que se requieren para este tipo de proyectos.

El proyecto corresponde a la licitación del Ministerio de Obras Públicas; licitación por mejor valor N° 2018-0-09-0-09-LV-005590 “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN DEL CAMINO CPA - CALABACITO Y RAMAL EL CASTILLO PROVINCIA DE VERAGUAS.

**Descripción de los trabajos generales a realizar: estos se resumen de la siguiente forma:**

Las tareas necesarias para el alcance de los trabajos a realizar para la ejecución de la construcción del Camino CPA – Calabacito y Ramal El Castillo, incluyen: investigaciones, Evaluaciones, Levantamientos Topográficos, Estudios Hidráulicos, Estudios Hidrológicos, Estudios de Suelos, Estudios Ambientales y todos los estudios, investigaciones o análisis adicionales que se requieran para alcanzar los siguientes objetivos:

- Diseño y Construcción de las excavaciones no clasificadas de cortes y rellenos para la ampliación de la calzada y mejoras geométricas.
- Diseño y Construcción de la estructura de pavimento.
- Diseño y construcción de cajones pluviales.
- Diseño y Construcción de cunetas pavimentadas tipo trapezoidal, según las secciones típicas suministradas en los planos del Ministerio de Obras Públicas.
- Diseño y Construcción de drenajes transversales y sus cabezales de concreto y zampeados (entrada y salida de tubos)
- Diseño y Construcción de aceras peatonales (escuelas, iglesias, centro de salud, centros deportivos, etc.).
- Diseño y Colocación de la señalización vial horizontal y vertical completa para la seguridad vial.
- Diseño y Construcción de Puente Vehicular Qda. El Barrero (Est. 0K+800)
- Diseño y Construcción de Puente Vehicular Qda. El Barrero (Est. 2K+200)
- Diseño y Construcción de Puente Vehicular Qda. Cercado (Est. 7K+550)
- Diseño de Drenajes Pluviales. → Diseño y Construcción de entradas para acceso a viviendas, fincas, escuelas, centros de salud, comercios, iglesias.

- Diseño y Construcción de casetas de parada de buses.
- Diseño de Señalización y Líneas para el Control del Tránsito.
- Se establecerá un sitio de botadero y sitio de patio de máquinas, con los lineamientos ambientales exigidos por el Ministerio de Obras Públicas.

#### **Descripción de los trabajos específicos a realizar:**

##### **a) Geometría, alineamiento y secciones típicas a diseñar y construir.**

El proyecto de diseño y construcción del Camino CPA - Calabacito y Ramal El Castillo, se desarrollará sobre los mismos alineamientos existentes, salvo casos puntuales de mejoramiento a la geometría horizontal y vertical según sea necesario, en base a las normas de diseño geométrico. En todo caso, si las condiciones exigen variar en alguna forma el alineamiento de los caminos, se entenderá que tal variación fue contemplada por el Contratista en sus costos. En todo caso, se requerirá la aprobación previa y por escrito del Ministerio de Obras Públicas.

El Ministerio de Obras Públicas indicará en los planos conceptuales, las secciones típicas mínimas a cumplir para el Camino CPA - Calabacito y Ramal El Castillo.

La normativa de referencia para el diseño geométrico a utilizar, corresponde a la Guía AASHTO (A Policy on Geometric Design of Highways and Streets).

Los parámetros relevantes a aplicarse son los siguientes:

El Contratista para el diseño geométrico utilizará los siguientes parámetros mínimos:

1. La velocidad de diseño es de 40 kph.
2. Sección Transversal: El valor de la sección transversal de la calzada es indicado en los planos suministrados por el MOP, son las siguientes: dos (2) carriles de 3.00 m de ancho, con hombros de 0.60 m, y Cunetas

Trapezoidales de base de 0.30 m. En los lugares donde la calzada existente no tenga el ancho suficiente para esta sección, El Contratista deberá ampliar la calzada (corte o relleno) para cumplir con esta sección mínima.

3. Radio Mínimo de 35 metros y e máx.= 4%
4. Distancia de Visibilidad (Frenado) es 50 metros.
6. CBR de Diseño 5%

**b) Estructura del pavimento a diseñar y construir**

La estructura del pavimento mínima para la construcción del **Camino CPA - Calabacito**, deberá tener un espesor mínimo de 0.20 m de Material Selecto, 0.20 m de capa base, Imprimación y 0.08 m de carpeta asfáltica metodología Marshall Tipo IV-B. En todo caso, si El Contratista, de sus análisis se derivan valores menores de estructura de pavimento, debe obligatoriamente utilizar los valores mínimos aquí especificados.

La estructura del pavimento mínima para la construcción del **Ramal El Castillo**, deberá ser 0.30 m de capa base, Imprimación y 0.08 m de carpeta asfáltica metodología Marshall Tipo IV-B. En todo caso, si El Contratista, de sus análisis se derivan valores menores de estructura de pavimento, debe obligatoriamente utilizar los valores mínimos aquí especificados.

Sección de Anexos N°5, detalle de calles.

**c) Aceras peatonales a diseñar y construir:**

El Contratista construirá no menos de 600 m<sup>2</sup> de aceras peatonales de 1.50 m de ancho mínimo y 0.10 m de espesor.

El Contratista, 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. El Contratista deberá enmarcarse al Capítulo 54 del Manual de Especificaciones Técnicas de Construcción del Ministerio de Obras Públicas.

En todas las aceras dentro del área del proyecto, con especial énfasis en los cruces peatonales, se deberá contemplar en su diseño y construcción, las facilidades necesarias para el cruce de las personas discapacitadas como son: rampas de acceso. El Ministerio de Obras Públicas suministra en los planos conceptuales el detalle de este tipo de facilidades.

Las aceras deberán tener superficies uniformes, planas, continuas, con acabados antideslizantes, sin escalones e incluir rampas de acceso en esquinas de intersecciones.

Sección de anexos N°6, detalle de aceras y accesibilidad.

#### **d) Entradas a viviendas y otros a diseñar y construir:**

El Contratista, construirá los accesos a las entradas existentes de viviendas, comercios e intersecciones 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, El Contratista deberá diseñar en esas entradas de la siguiente manera:

1. Considerar un mínimo de 26 entradas con tuberías de hormigón reforzado y sus respectivos cabezales.
2. La geometría de las entradas deberá contar con un radio de giro mínimo de 7.50 m.

El Ministerio de Obras Públicas suministrará en los planos conceptuales, los detalles típicos a utilizar, será responsabilidad del Contratista adecuarlo al tipo de entrada a diseñar y construir.

Se permitirá el uso de estructuras tipo tuberías de hormigón reforzado (tuberías de HR de menor diámetro de 0.60 m si las condiciones topográficas así no lo permitan), cunetas llaneras, etc. La cantidad de planchas a colocar para cada caso se dispondrá de acuerdo a cada situación encontrada en campo y será responsabilidad del contratista el diseño y construcción de todos los accesos encontrados a lo largo de la vía.

El Ministerio de Obras Públicas suministrará como referencia los planos conceptuales y los detalles típicos, será responsabilidad del Contratista adecuarlo al tipo de entrada a diseñar y construir a lo largo de la vía.

**e) Casetas de paradas de buses a diseñar y construir.**

El Contratista, diseñará y construirá seis (6) casetas de parada de buses de un módulo de acuerdo a los detalles típicos suministradas por el MOP. La ubicación según el alineamiento se presenta el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 5.1.  
Casetas de paradas de Buses**

<b>Casetas de Parada de Bus a diseñar y construir</b>	<b>Coordenadas (wgs84)</b>
<b>CPA – Calabacito (ruta principal)</b>	4K+700
	E 492887.35
	N 905844.01
	5K+700
	E 492504.93
	N 906748.53
	9K+500
	E 492122.95
	N 910329.80
	11K+500
	E 490969.53
	N 911894.87

<b>Ramal EL Castillo</b>	2K+800	E 494172.38 N 909664.39
	5K+200	E 496263.61 N 910634.73

Fuente: Estudio y Diseño Contratista.

Sección de anexos N° 7, detalle de paradas de buses.

Cabe mencionar que en el alineamiento se encuentran tres casetas o paradas de buses, de las cuales dos deberán ser demolidas, para la construcción de las nuevas, el material removido será depositado en los sitios autorizados por el Ministerio de Obras Públicas y la Unidad Ambiental, se mantendrán las medidas de mitigación establecidas dentro del plan de manejo ambiental para estas actividades

**f) Drenajes superficiales (cunetas trapezoidales pavimentadas) a diseñar y construir.**

El Contratista diseñará y construirá las cunetas trapezoidales con cantidades no menores a 28,000 m, con base mínima de 0.30 m. De tener disponible el espacio, el contratista podrá separar las cunetas de la rodadura para mejorar la seguridad vial. Los estudios hidráulicos indican si las cantidades de cunetas son mayores a lo indicado en los términos de referencia, será considerado por El Contratista en sus diseños.

Sección de anexos N° 8, drenajes y cunetas

**g) Puentes vehiculares a diseñar y construir.**

El Contratista diseñará y construirá puentes vehiculares en las siguientes ubicaciones, según el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 5.2**  
**Puentes vehiculares a construir**

Nº	Est.	Nombre del puente vehicular	Longitud mínima propuesta	Coordenadas (Centro de Puente)
1	0K+800	Puente vehicular sobre Qda. El Barrero	25 m	E 493564.03 N 902557.96
2	2K+200	Puente vehicular sobre Qda. El Barrero	25 m	E 493391.56 N 903860.85
3	7K+550	Puente vehicular sobre Qda. Cercado	25 m	E 492724.86 N 908602.15

Fuente: Estudio y Diseño Contratista.

Los puentes se diseñarán y construirán sobre el mismo alineamiento existente. También se diseñará y construirá el paso provisional para el puente mientras dure la ejecución de la construcción, garantizando su mantenimiento cuando sea requerido a fin de no interrumpir el paso de la vía. Las dimensiones del puente a diseñar y construir aquí indicados, son los mínimos a implementar, para lo cual se harán los estudios hidráulicos e hidrológicos correspondientes.

Durante los trabajos de Rehabilitación, siempre que sea posible, cuando los trabajos supongan la puesta fuera de servicio de toda la estructura actual, se desviará el tráfico vehicular y peatonal por otros caminos existentes, cuando esto no sea posible debido a que no existan caminos alternativos o el desvío tenga una longitud excesiva, se procederá a ejecutar un paso vehicular provisional en las cercanías del existente. Para la ejecución de este paso vehicular provisional se procederá a la limpieza y adecuación de la superficie ocupada por el paso vehicular, y la colocación de tubos de concreto reforzado en el cauce o quebrada existente, sobre los cuales se llenará mediante

estratos de material granular compactado hasta al menos 0.45 metros sobre la corona de los tubos, sobre el cual se dispondrá material selecto.

La posición aguas arriba o aguas abajo de estos badenes a modo de puentes vehiculares provisionales, así como el ancho que será al menos el mismo que el del puente o camino existente (el mayor de ellos), y el número y diámetro de tubos, será propuesto por el Constructor para cada emplazamiento, y acordado con el Ingeniero.

Una vez ejecutado el paso vehicular provisional, se procederá a la señalización vial y al desvío del tráfico vehicular o peatonal hacia este, y la clausura del existente.

Durante el tiempo de desvío el Constructor monitorizará y realizará las operaciones necesarias de mantenimiento del paso vehicular provisional, el cual será desmontado tras la puesta en servicio del nuevo puente ejecutado.

En la sección de anexos N° 9 se muestra el detalle general de construcción de puentes, en la sección de anexos N° 10, 11, planos generales de puentes, en la sección de anexos N°12.

#### **h) Cajones pluviales a diseñar y construir.**

El Contratista construirá siete (7) cajones pluviales para estas estaciones:

**Cuadro N°5.3.**  
**Cajones pluviales a diseñar y construir**

<b>Cajones a diseñar y construir</b>	<b>Coordenadas (Wgs84)</b>	
<b>CPA – Calabacito (ruta principal)</b>	1K+137	E 493540.20 N 902738.02
	1K+605	E 493507.28 N 903199.91
	10K+227	E 491800.13 N 910919.89
<b>Ramal EL Castillo</b>	2K+112	E 492682.43 N 910555.67
	3K+960	E 493154.12 N 910040.69
	4k+720	E 494789.74 N 909756.52
	4k+880	E 496018.42 N 910389.49

Fuente: Estudio y Diseño Contratista.

En la sección de anexos N° 13 detalle de cajones pluviales

**i) Remoción y reemplazo de tuberías existentes.**

El Contratista reemplazará todas las tuberías longitudinales existentes menores de 0.60 m de diámetro que sean de plástico, metálicas y que estén 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 0.60 m de diámetro.

**También el Contratista** reemplazará todas las tuberías transversales existentes menores de 0.75 m de diámetro y también las que sean de plástico, metálicas o las que estén deterioradas, por tuberías de hormigón

reforzado con un diámetro mínimo de 0.75 m o por el tamaño que indiquen los estudios hidráulicos e hidrológicos, pero en ningún caso debe ser menor de 0.75 m de diámetro.

**j) Construcción de caseta tipo “B”.**

El Contratista suministrará una caseta tipo “B”, para uso de la inspección del Ministerio de Obras Públicas, de acuerdo a lo estipulado en el Capítulo 1 del Manual de Especificaciones Técnicas del MOP.

El Contratista, debe suministrar e instalar un rótulo en lámina metálica, con la leyenda: “OFICINA DE INSPECCIÓN del Ministerio de Obras Públicas”, incluyendo el nombre del proyecto y el número del Contrato. La estructura de soporte de dicho rótulo deberá ser metálica y la misma deberá estar ubicada estratégicamente y a una altura tal que sea visible para el tránsito vehicular que circula próximo al proyecto. Se colocarán dos señales verticales informativas próximas al acceso a la Oficina de Inspección, una en cada sentido del tránsito en el área de circulación vehicular más próximas y las mismas, deberán señalar la ubicación de la Oficina de Inspección del Ministerio de Obras Públicas. La ubicación de todos estos rótulos será indicada por el Ingeniero en el campo, así como el tamaño de las letras de cada uno y los colores respectivos.

En la sección de anexos N°14, detalle de caseta

**k) Sitio de botadero y patio de maquinaria,** se cuenta con área de 2,500 metros cuadrados para el establecimiento de la maquinaria, oficinas, y un área de 1,000 metros cuadrados para el establecimiento del material para el botadero de la construcción, se cuenta con autorización por parte del propietario para su instalación, y se aplicarán las medidas de mitigación establecidas en el estudio de impacto ambiental, así como el cumplimiento del Manual de Reglamentaciones Ambientales del Ministerio de Obras

Públicas, se realizará la limpieza de la zona y se establecerán las medidas de seguridad, y ambientales; descritas en el plan de manejo ambiental.

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

El Proyecto **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO CPA – CALABACITO Y RAMAL EL CASTILLO PROVINCIA DE VERAGUAS”**, consiste es la rehabilitación total de 16.9 Km con revestimiento de concreto asfáltico, la construcción de 3 puentes vehiculares y 7 cajones pluviales, los cuales servirán para el desarrollo socio económico del corregimiento de La Peña del distrito de Santiago y del corregimiento de Remance del distrito de San Francisco, provincia de Veraguas.

#### **a. Objetivos Específicos**

- Rehabilitar la red vial de la región, a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población, y así contribuir a la integración de dicha región con el resto del país.
- Modernizar la gestión de la red vial, con el propósito de lograr una operación más eficiente e incrementar la calidad de los servicios que se ofrecen en las carreteras del país.
- Mejorar las condiciones de la red vial de la región, para facilitar el acceso a los servicios básicos a toda la población, en especial a la de escasos recursos, y promover un desarrollo social equilibrado.

**b. Justificación**

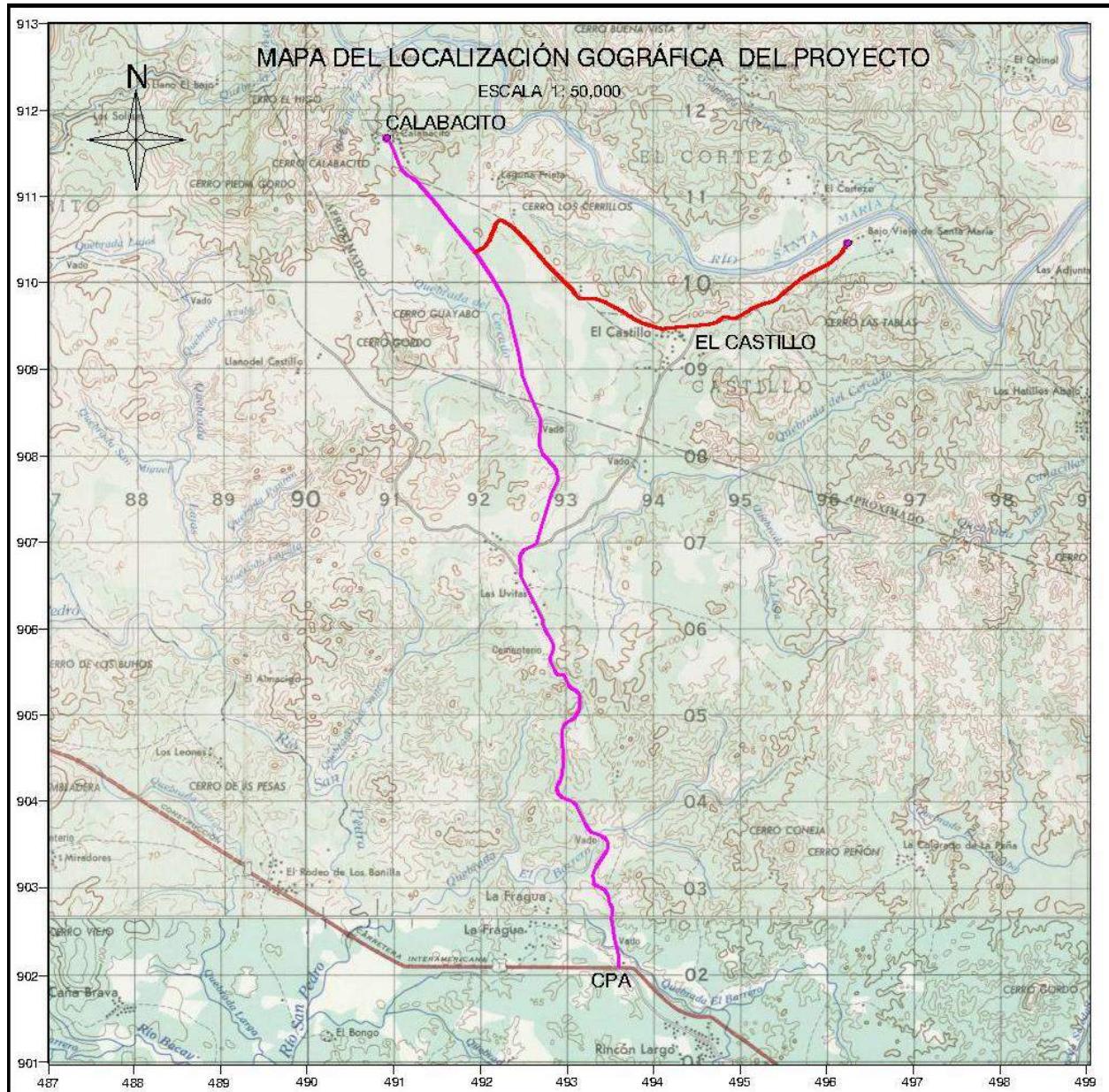
El proyecto **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO CPA – CALABACITO Y RAMAL EL CASTILLO PROVINCIA DE VERAGUAS”**, forma parte del plan de desarrollo y mantenimiento de la red vial a nivel nacional que ejecuta el Ministerio de Obras Públicas. Las razones justificantes se basan en:

Las malas condiciones en que se presenta el camino existente dificulta el tránsito de vehículos de los pobladores de las comunidades existentes apostadas en el alineamiento de la vía. El proyecto beneficiará esta región que se dedica principalmente al sector primario, como lo es la actividad agrícola, la actividad avícola y la actividad pecuaria, que propician la seguridad alimentaria del país. Con ellos se elevará también la calidad de vida de esta población de Veraguas.

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

A continuación, se presenta la ubicación del proyecto, en una imagen representativa, sin embargo, la ubicación regional del camino a rehabilitarse en escala 1: 50,000 se adjunta en anexo N°15.

**Figura N°5.1.**  
**Mapa de localización (imagen representativa) del proyecto**



Fuente: Tommy Guardia, Hojas 3940 I y 3940 II.

**Cuadro N°5.4.**  
**Coordenadas del proyecto**  
**Alineamiento CPA – CALABACITO**

<b>COORDENADAS ALINEAMIENTO CPA – CALABACITO</b>		
<b>UTM – WGS 84</b>		
<b>ESTACIÓN</b>	<b>UTM ESTE</b>	<b>UTM NORTE</b>
1	X=494013.20	Y=901799.62
2	X=493941.07	Y=901867.70
3	X=493881.16	Y=901947.73
4	X=493828.25	Y=902032.93
5	X=493764.85	Y=902110.27
6	X=493701.98	Y=902187.66
7	X=493642.98	Y=902267.90
8	X=493592.47	Y=902355.92
9	X=493577.89	Y=902455.03
10	X=493563.53	Y=902553.86
11	X=493549.21	Y=902652.80
12	X=493540.10	Y=902751.54
13	X=493547.74	Y=902851.32
14	X=493553.91	Y=902950.62
15	X=493533.75	Y=903047.79
16	X=493510.87	Y=903145.36
17	X=493506.41	Y=903245.27
18	X=493483.18	Y=903342.12
19	X=493434.55	Y=903428.59
20	X=493401.21	Y=903502.08
21	X=493446.79	Y=903567.47
22	X=493476.18	Y=903648.49
23	X=493483.18	Y=903746.76
24	X=493427.40	Y=903824.58
25	X=493356.50	Y=903894.42
26	X=493283.30	Y=903962.23
27	X=493209.86	Y=904030.30
28	X=493145.38	Y=904106.85
29	X=493095.79	Y=904193.75
30	X=493009.84	Y=904243.78
31	X=492928.56	Y=904290.57
32	X=492940.78	Y=904385.19
33	X=492975.43	Y=904469.81

34	X=492994.86	Y=904566.98
35	X=492989.77	Y=904666.97
36	X=492981.37	Y=904766.52
37	X=492975.10	Y=904866.34
38	X=492960.46	Y=904965.17
39	X=492958.07	Y=905062.93
40	X=493020.55	Y=905131.07
41	X=493105.20	Y=905177.78
42	X=493154.05	Y=905264.51
43	X=493178.70	Y=905358.17
44	X=493138.93	Y=905446.85
45	X=493081.01	Y=905527.45
46	X=493018.49	Y=905606.73
47	X=492964.86	Y=905690.43
48	X=492915.84	Y=905777.67
49	X=492884.87	Y=905870.70
50	X=492869.02	Y=905968.62
51	X=492846.18	Y=906064.00
52	X=492784.17	Y=906142.53
53	X=492725.73	Y=906223.79
54	X=492697.20	Y=906319.31
55	X=492675.27	Y=906417.15
56	X=492636.37	Y=906508.08
57	X=492588.02	Y=906595.75
58	X=492539.86	Y=906683.44
59	X=492492.47	Y=906771.75
60	X=492461.54	Y=906863.83
61	X=492462.89	Y=906962.60
62	X=492473.10	Y=907062.40
63	X=492522.97	Y=907151.90
64	X=492584.30	Y=907230.89
65	X=492640.29	Y=907316.52
66	X=492688.12	Y=907404.91
67	X=492725.64	Y=907501.03
68	X=492729.94	Y=907602.10
69	X=492726.36	Y=907703.48
70	X=492713.83	Y=907803.19
71	X=492721.36	Y=907903.00
72	X=492753.86	Y=907996.22

73	X=492783.33	Y=908092.38
74	X=492784.44	Y=908187.39
75	X=492756.16	Y=908279.39
76	X=492736.40	Y=908377.99
77	X=492733.87	Y=908478.10
78	X=492729.82	Y=908578.13
79	X=492697.49	Y=908672.36
80	X=492659.56	Y=908765.34
81	X=492623.10	Y=908858.85
82	X=492587.16	Y=908951.73
83	X=492552.14	Y=909045.16
84	X=492516.96	Y=909138.95
85	X=492485.72	Y=909233.82
86	X=492463.73	Y=909331.49
87	X=492443.80	Y=909429.55
88	X=492425.75	Y=909527.92
89	X=492407.75	Y=909625.94
90	X=492389.53	Y=909725.21
91	X=492369.18	Y=909822.82
92	X=492342.58	Y=909919.00
93	X=492300.91	Y=910009.87
94	X=492254.27	Y=910098.61
95	X=492204.88	Y=910185.55
96	X=492155.50	Y=910272.49
97	X=492106.11	Y=910359.43
98	X=492054.28	Y=910444.95
99	X=492002.10	Y=910530.13
100	X=491966.83	Y=910622.57
101	X=491944.13	Y=910720.50
102	X=491892.30	Y=910806.72
103	X=491831.23	Y=910885.59
104	X=491754.14	Y=910942.48
105	X=491662.37	Y=910979.60
106	X=491582.97	Y=911038.15
107	X=491516.51	Y=911112.87
108	X=491450.38	Y=911187.76
109	X=491384.13	Y=911263.08
110	X=491314.28	Y=911334.70
111	X=491241.75	Y=911403.00

112	X=491184.61	Y=911487.93
113	X=491141.42	Y=911577.96
114	X=491089.64	Y=911662.77
115	X=491037.53	Y=911748.11
116	X=490985.41	Y=911833.45
117	X=490971.56	Y=911906.16

Fuente: Información Suministrada por la Contratista

Nota: Las coordenadas se referenciaron aproximadamente cada 100 metros.

**Cuadro N° 5.5.  
Coordenadas del proyecto  
Alineamiento CPA – CALABACITO - RAMAL EL CASTILLO**

COORDENADAS DE ALINEAMIENTO- RAMAL EL CASTILLO		
UTM – WGS 84		
ESTACIÓN	UTM ESTE	UTM NORTE
1	X=492021.73	Y=910554.37
2	X=492104.94	Y=910609.46
3	X=492162.42	Y=910690.36
4	X=492201.95	Y=910780.86
5	X=492239.33	Y=910872.63
6	X=492307.89	Y=910901.18
7	X=492375.76	Y=910858.96
8	X=492455.38	Y=910794.70
9	X=492526.96	Y=910724.98
10	X=492596.01	Y=910651.88
11	X=492662.65	Y=910577.41
12	X=492729.27	Y=910502.92
13	X=492795.76	Y=910428.32
14	X=492862.43	Y=910353.84
15	X=492932.21	Y=910281.65
16	X=493003.29	Y=910211.27
17	X=493074.95	Y=910141.59
18	X=493138.88	Y=910064.70
19	X=493212.02	Y=910007.11
20	X=493310.09	Y=910006.94
21	X=493408.33	Y=909993.97
22	X=493500.59	Y=909956.51
23	X=493589.13	Y=909909.87

24	X=493677.73	Y=909860.37
25	X=493762.57	Y=909807.42
26	X=493846.36	Y=909755.38
27	X=493939.34	Y=909717.47
28	X=494035.10	Y=909688.65
29	X=494132.97	Y=909663.83
30	X=494234.41	Y=909671.11
31	X=494333.85	Y=909680.53
32	X=494433.40	Y=909689.52
33	X=494533.03	Y=909698.85
34	X=494632.54	Y=909708.77
35	X=494732.51	Y=909725.22
36	X=494818.19	Y=909779.04
37	X=494915.51	Y=909785.63
38	X=495022.35	Y=909802.68
39	X=495108.59	Y=909852.39
40	X=495192.92	Y=909905.21
41	X=495286.52	Y=909940.04
42	X=495382.40	Y=909968.45
43	X=495474.88	Y=910021.45
44	X=495550.62	Y=910086.14
45	X=495626.20	Y=910150.67
46	X=495702.51	Y=910214.73
47	X=495785.75	Y=910269.41
48	X=495875.98	Y=910316.54
49	X=495965.24	Y=910361.21
50	X=496052.35	Y=910410.48
51	X=496132.22	Y=910472.13
52	X=496206.39	Y=910541.34
53	X=496258.86	Y=910626.58
54	X=496276.16	Y=910689.00

Fuente: Información suministrada por la Contratista

Nota: Las coordenadas se referenciaron aproximadamente cada 100 metros.

**Cuadro N° 5.6.**  
**Coordenadas de Puentes (UTM Wgs84)**

Qda/ Rio	Estación	Coordinada Central de Ubicación de Puente	
		mE	mN
<b>Qda. El Barrero</b>	0K+800	493564.03	902557.96
<b>Qda. El Barrero</b>	2k+200	493391.56	903860.85
<b>Qda. Cercado</b>	7k+550	492724.86	908602.15

Fuente: Información suministrada por la Contratista

Nota: Todos los puentes de ubican en el alineamiento del tramo CPA – Calabacito.

**Cuadro N° 5.7.**  
**Coordenadas de Afectación Puentes**

Qda/ Rio	Estación	Coordenadas		
			mE	mN
<b>QDA. EL BARRERO</b>	0K+800	1	493554.73	902551.75
		2	493574.58	902554.24
		3	493573.34	902564.16
		4	493553.49	902561.68
<b>QDA. EL BARRERO</b>	2k+200	1	493400.49	903867.58
		2	493391.53	903872.03
		3	493382.62	903854.13
		4	493391.58	903849.67
<b>QDA. CERCADO</b>	7k+550	1	492735.84	908604.25
		2	492729.76	908612.20
		3	492713.88	908600.04
		4	492719.96	908592.10

Fuente: Información suministrada por la Contratista

Nota: Todos los puentes de ubican en el alineamiento del tramo CPA – Calabacito

Se considera una afectación de 100 metros cuadros a ambos lados de los puentes, para trabajos a realizar y pasos provisionales a construir.

**Cuadro N°5.8.  
Coordenadas de Cajones pluviales**

Nº	Nombre de Calle o Camino	Estación	Coordenadas
1	CPA – Calabacito (ruta principal)	1K+137	E 493540.20 N 902738.02
2	CPA – Calabacito (ruta principal)	1K+605	E 493507.28 N 903199.91
3	CPA – Calabacito (ruta principal)	10K+227	E 491800.13 N 910919.89
4	Ramal EL Castillo	2K+112	E 492682.43 N 910555.67
5	Ramal EL Castillo	3K+960	E 493154.12 N 910040.69
6	Ramal EL Castillo	4k+720	E 494789.74 N 909756.52
7	Ramal EL Castillo	4k+880	E 496018.42 N 910389.49

Fuente: Información suministrada por la Contratista

**Cuadro N° 5.9.**  
**Coordenadas Casetas de Parada de Buses**

Nº	Nombre de Calle o caminos	Estación	Coordenadas
1	CPA – Calabacito (ruta principal)	4K+700	E 492887.35 N 905844.01
2	CPA – Calabacito (ruta principal)	5K+700	E 492504.93 N 906748.53
3	CPA – Calabacito (ruta principal)	9K+500	E 492122.95 N 910329.80
4	CPA – Calabacito (ruta principal)	11K+500	E 490969.53 N 911894.87
5	Ramal EL Castillo	2K+800	E 494172.38 N 909664.39
6	Ramal EL Castillo	5K+200	E 496263.61 N 910634.73

Fuente: Información suministrada por la Contratista

**Cuadro N° 5.10**  
**Coordenadas de Sitio de Botadero**

Estación	Coordenada UTM WGS 84	
	mE	mN
1	494955.98	909917.34
2	494955.98	909947.34
3	494989.31	909947.34
4	494989.31	909917.34

Fuente: Información suministrada por la Contratista

**Cuadro N° 5.11.**  
**Coordenadas de Patio de Equipo**

Estación	Coordenada UTM WGS 84	
	mE	mN
1	494913	909827
2	494945	909883
3	494976	909859
4	494943	909803

Fuente: Información suministrada por la Contratista

En la sección de anexos N°16, se encuentran los planos de localización del sitio de botadero y patio de maquinaria.

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

A continuación, cuadro 5.12., donde se indica la normativa aplicable a este proyecto.

**Cuadro N° 5.12.**

**Legislación aplicable al Proyecto “Diseño y Construcción para la Rehabilitación del Camino CPA – Calabacito y Ramal El Castillo provincia de Veraguas”**

**Legislación Ambiental.**

**Constitución Política de Panamá.**

- ✓ La Constitución Política de Panamá establece, en el capítulo Séptimo del título tercero, artículos 114 a 117, la definición del régimen ecológico., como lo presentamos se presenta a continuación:
- ✓ Artículo 114: “Es deber fundamental del estado garantizar que la población panameña viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el

agua, el aire y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo de la vida humana”

- ✓ Artículo 115: “El estado y todos los habitantes de todo el territorio Nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social, económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio y evite la destrucción de los ecosistemas.
- ✓ En este mismo sentido, los artículos 116 y 117 se determina que es responsabilidad del Gobierno Panameño reglamentar, fiscalizar, y aplicar las medidas necesarias para la implementación de las mismas.
- ✓ Artículo 85 y Artículo 257, numeral 8, en los cuales se establece la importancia del Patrimonio Histórico de la Nación.

### **Ambiente**

- ✓ Ley No. 41 julio de 1998. Ley General del Ambiente y que crea la anteriormente llamada Autoridad Nacional del Medio Ambiente.
- ✓ Ley 8 de marzo de 2015. Ley que crea el Ministerio de Ambiente de Panamá.
- ✓ Decreto N° 123 del 14 de agosto de 2009. Por el cual se reglamenta el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- ✓ Ley N° 5 de 28 de enero de 2005. Que adiciona un título, denominado delitos contra el ambiente, al libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial N° 25,233 del 4 de febrero de 2005)
- ✓ Ley N° 6 de 1 de febrero de 2006 Que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial N° 25,478 del 3 de febrero de 2006).
- ✓ Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental. Resolución AG 0292-01de 10 de septiembre de 2001. Publicado en G.O. No. 24,419 de 29 de octubre de 2001. Se integra como documento de consulta para confección y evaluación de EslA.

### **Seguridad Laboral**

- ✓ Decreto No. 252 de 1971. Legislación laboral que reglamenta los aspectos de seguridad industrial e higiene en el trabajo.

- ✓ Decreto N° 1 del 20 de enero del 2004, que deroga el Decreto 150, de 19 de febrero 1971. Se determina los niveles de ruido en áreas residenciales e industriales establece el reglamento sobre los ruidos molestos que producen los establecimientos industriales, talleres y comerciales u otro tipo.
- ✓ Normas Para Aguas Residuales, Ministerio de Comercio e Industrias.  
Dirección General de Normas y Tecnología Industrial, Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39 – 2000.
- ✓ 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.
- ✓ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, el cual regula las Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se genere ruido.
- ✓ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000, el cual regula las Vibraciones en Ambientes de Trabajo.  
Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, el cual el Control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo.
- ✓ Decreto No. 456 de 23 de septiembre de 1998, “Por el cual se adoptan medidas para expedir permisos de construcción, demolición, mejoras, adición de estructuras, movimiento de tierra, conforme el Acuerdo N° 116 de 9 de julio de 1996”.
- ✓ Decreto de Gabinete 252 del 30 de diciembre de 1971 de legislación laboral  
que reglamenta los aspectos de Seguridad Industrial e Higiene del Trabajo.

#### Aire

- ✓ Ley N° 36, de 17 de mayo de 1996. Por la cual se establecen controles para evitar la Contaminación Ambiental ocasionada por combustible y Plomo. (G. O. 23,040)

- ✓ Decreto Ejecutivo N° 38 del 3 de junio de 2009, Por el cual se dictan normas ambientales de emisiones para vehículos automotores, para proteger la salud de la población, los recursos naturales y la calidad del ambiente de la contaminación atmosférica (G. O. 26,303)

### **Aqua.**

- ✓ Decreto Ley N° 35, de 22 de septiembre de 1966,
- ✓ Reglamenta el Uso de las Aguas. (G. O. 15,725).
- ✓ Decreto N° 55, de 13 de junio de 1973. Por el cual se Reglamentan las Servidumbres en Materia de Aguas. (G. O. 17,610).
- ✓ Resolución N° 596, de 12 de noviembre de 1999. Por el cual se Aprueba el Por el cual se Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-21-393-99. Agua. Calidad de agua. (G. O. 23,941).
- ✓ Resolución N° 598, de 12 de noviembre de 1999. Por el cual se Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-22-394-99. Agua. Toma de Muestra de Análisis Biológico. (G. O. 23,949).
- ✓ Resolución N° 350, de 26 de julio de 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-35-2000. Agua. Descarga de Efluentes líquidos Directamente a Cuerpos y Masas de Aguas Superficiales y Subterráneas. (G. O. 24,115).
- ✓ Resolución AG-0036-2004, de 30 de enero de 2004. Establece el costo por los servicios de muestreo y análisis de aguas que presta el Laboratorio de Calidad del Agua de la Autoridad Nacional Ambiente. (G. O. 24,992).
- ✓ Resolución N° AG-0342-2005, de 27 de junio de 2005. Que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales y se dictan otras disposiciones (G. O. 25,346).
- ✓ Resolución N° AG-0145-2004, del 7 de mayo de 2004, que establece los requisitos para solicitar concesiones transitorias o permanentes para derecho de uso de aguas y se dictan otras disposiciones. (G. O. 25,053).
- ✓ Resolución N° AG-0247-2005, de 28 de abril de 2005, por la cual se adoptan, de manera transitoria, las tarifas por el derecho de uso de agua. (G. O. 25,318).

## Ruidos y Vibraciones

- ✓ Decreto Ejecutivo N° 306 4 de septiembre de 2002. Adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales (Deroga el decreto No. 150).
- ✓ Resolución N° 506, de 6 de octubre de 1996. Por el cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNI-COPANIT 44-2000 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere Ruido. (G. O. 24,163).
- ✓ Decreto Ejecutivo N° 1, del 15 de enero de 2004, que adopta el Reglamento para el Control del Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales, así como Ambientes Laborales. (G. O. 24, 970).
- ✓ Resolución N° 505 de 6 de octubre de 1999. Aprueba el Reglamento Técnico, DGNTI-COPANIT-45-2000, Higiene y Seguridad Industrial en Ambientes de Trabajo donde se Generen Vibraciones.

## Forestal

- ✓ Ley N° 1, de 3 de febrero de 1994. Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. (G. O. 22, 470).
- ✓ Resolución de la Junta Directiva 05-98 de 22 de enero de 1998. Por la cual se Reglamenta la Ley N° 1, de 3 de febrero de 1994 y se dictan otras disposiciones. (G. O. 23, 495).
- ✓ Ley N° 24, de 23 de noviembre de 1992. Por la cual se establecen incentivos y reglamenta la actividad de reforestación en la República de Panamá (G. O. 22,172).
- ✓ Decreto Ejecutivo N° 89, de 8 de junio de 1993. Por el cual se reglamenta la Ley N° 24 de 23 de noviembre de 1992 (G. O. 22,317).
- ✓ Resolución N° AG-0235-2003, de 12 de junio de 2003. Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de Indemnización Ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de

sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones (G. O. 24,833).

### **Suelos y Tierras**

- ✓ Ley 21 del 16 de febrero de 1973. Usos del Suelo.
- ✓ Decreto ejecutivo N°2, del 14 de enero de 2009, por el cual se establece la norma ambiental de calidad de suelos para diversos usos.
- ✓ Ley N° 37, de 21 de septiembre de 1962, que aprueba el Código Agrario. (G. O. 14,923).
- ✓ Ley N° 71 del 20 de septiembre de 1973 por la cual se dictan medidas sobre áreas contiguas a las carreteras o caminos (G.O 18,443).

### **Desechos y residuos**

- ✓ Ley N° 66, de 10 de noviembre de 1947. Por la cual se aprueba el Código Sanitario de la República de Panamá. (G. O. 10,467).
- ✓ Ley N° 106, de 8 de octubre de 1973. Sobre el Régimen Municipal. Modificada por la Ley N° 52, de 12 de diciembre de 1984 (G. O. 17,458).
- ✓ Resolución N° CDZ-03/96, del 18 de abril de 1996, “Por la cual la Coordinación Nacional de las Oficinas de Seguridad de los Cuerpos de Bomberos, crean el “Manual Técnico Para Instalaciones, Almacenamiento, Manejo, Distribución y Transporte de Productos Derivados del Petróleo”.
- ✓ Resolución N° CDZ3/01-07 del Cuerpo de Bomberos de Panamá, establece disposiciones sobre el transporte de combustibles.
- ✓ Ley N° 36 de 17 de mayo de 1996, “Por la cual se establecen controles para evitar la contaminación por combustibles y plomo, el uso de gasolina sin plomo y la instalación en los vehículos a motor de convertidores catalíticos”.

### **Higiene y Salud**

- ✓ Resolución N° 78, de 24 de agosto de 1998. Por la cual se aprueba en todas sus partes la Norma para la ubicación, construcción de letrinas y requisitos sanitarios que deben cumplir. (G. O. 23,621)

### **Biodiversidad**

- ✓ Ley N° 24 de 7 de junio de 1995. Por la cual se establece la Legislación de la Vida Silvestre en la República de Panamá. (G. O. 22,801).

### **Patrimonio Histórico**

- ✓ Resolución N° AG-0363-2005, de 8 de julio de 2005. Por la cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de Impacto Ambiental (G. O. 25.347).

### **Otras Normas**

- ✓ Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000. Descargas de efluentes líquidos provenientes de actividades domésticas, comerciales e industriales, vertiendo directa o indirectamente a cuerpos de aguas continentales o marítimos, sean éstos, superficiales o subterráneos, naturales o artificiales, dentro de la República de Panamá.

### **Código de trabajo de la República de Panamá**

Regula las obligaciones de acatar todas las disposiciones legales, en materia laboral, riesgo profesional, etc.

### **Normas y especificaciones del MOP**

- ✓ Especificaciones AASHTO LRFD para diseño de puentes, edición más reciente o vigente.
- ✓ Normas AASHTO vigentes para el diseño de carreteras.
- ✓ Especificaciones técnicas generales para la construcción y rehabilitación de carreteras y puentes del MOP, segunda edición revisada, 2002 y sus suplementarias aplicables.
- ✓ Reglamento del diseño estructural de la República de Panamá, REP-2014
- ✓ Manual de diseño estructural y construcción de acero AISC, edición más reciente o vigente.
- ✓ Manual de diseño estructural y construcción de acero ACI, edición más reciente o vigente.
- ✓ Manual de especificaciones ambientales del Ministerio de Obras Públicas, edición de agosto de 2002.

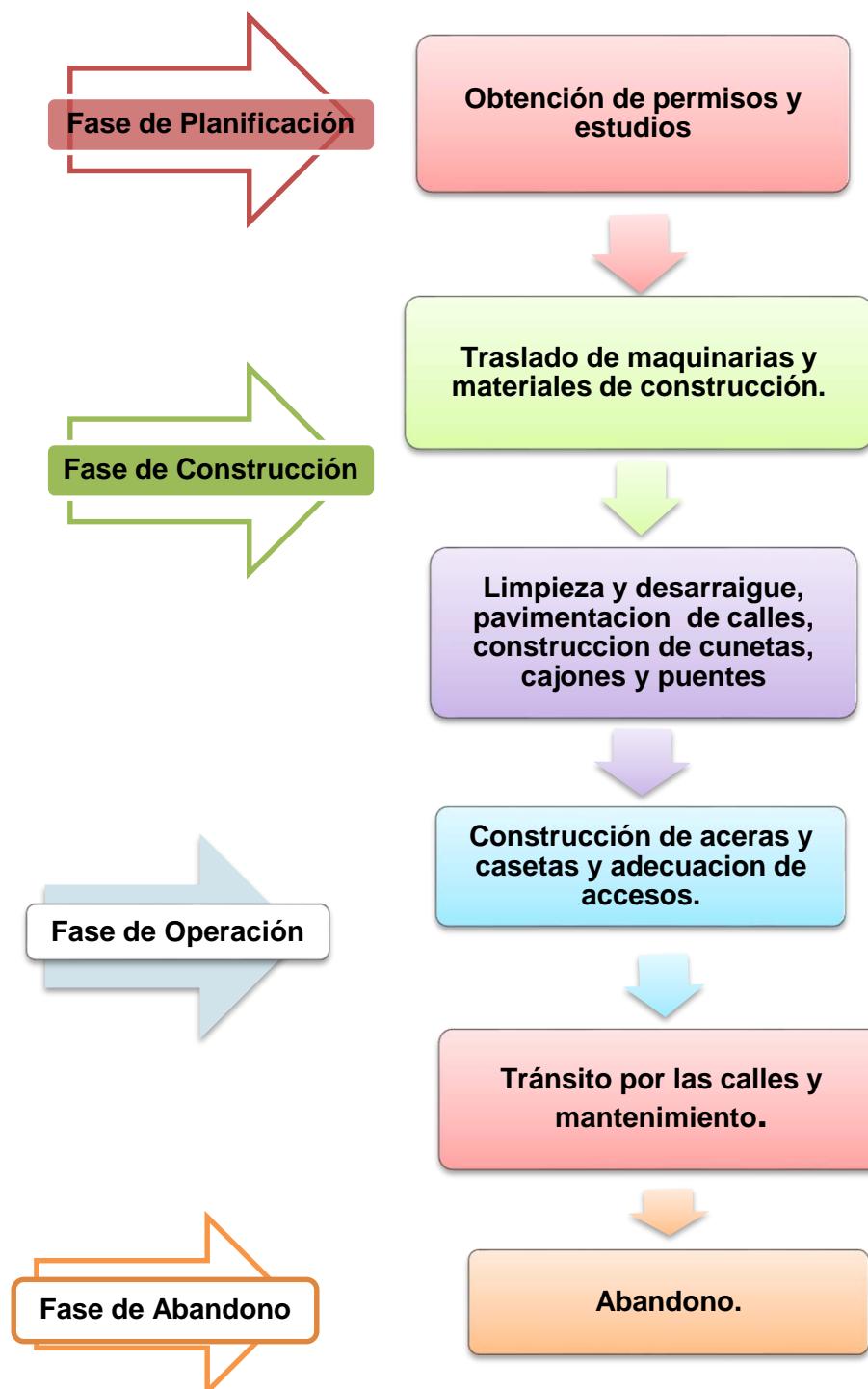
- ✓ Compendio de leyes y decretos para la protección del medio ambiente y otras disposiciones aplicables.
- ✓ Manual de Procedimientos para tramitar permisos y normas para la ejecución de trabajos en las servidumbres públicas de la República de Panamá

Fuente: Confeccionado por el equipo consultor.

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

En el caso que nos ocupa, el Proyecto “**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO CPA – CALABACITO Y RAMAL EL CASTILLO PROVINCIA DE VERAGUAS**”, se estructuró en cuatro fases que, por orden cronológico, son las que siguen: planificación, construcción, operación o funcionamiento y abandono o clausura.

**Figura N° 5.2.**  
**Descripción de la Fase de Construcción, Operación y Abandono del Proyecto “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO CPA – CALABACITO Y RAMAL EL CASTILLO PROVINCIA DE VERAGUAS”**



Fuente: Realizada por el equipo consultor.

#### **5.4.1. Planificación**

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

**Actividad 1.** La presente actividad consiste en:

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

Los estudios de diseño de la obra contemplaron:

- 1) Elaboración y aprobación del Estudio Ambiental
- 2) Tramitación y obtención de permisos correspondientes.
- 3) Confección de planos.
- 4) Tramitación y obtención de permisos correspondientes.

Para la elaboración de los estudios, diseños y planos. El contratista deberá todas las investigaciones de campo, requeridas para realizar el trabajo , contemplando entre otros , los siguientes parámetros: Normas generales de diseño, gradientes , geología, cimentaciones, materiales de construcción, drenaje, construcción, drenaje, construcción, reubicación de utilidades públicas y privadas efectos en la comunidad, así como cualquier otro parámetro determinado, como consecuencia de la información obtenida de la investigación directa en la zona de influencia del proyecto en estudio.

El Contratista deberá realizar todas las investigaciones que sean necesarias para determinar las características estratigráficas, comprensibilidad y resistencia de los suelos.

El Contratista, deberá efectuar una inspección visual preliminar del área del proyecto. En dicha inspección se examinará de manera particular las condiciones físicas del terreno natural (geológicas, de suelo, topográficas, etc.). En el diseño del pavimento suministrado por el Ministerio de Obras Públicas, se ha definido los espesores de pavimento mínimos condicionados a que dichas estructuras de pavimento están sobre una terracería debidamente conformada, compactada, asentada y con una capacidad de soporte o CBR mínimo de 5%.

### **Levantamiento Topográfico**

Todos los levantamientos topográficos deberán realizarse con estaciones totales y sistemas de posicionamiento geográfico global (GPS) geodésico.

### **Estudios de Suelo**

El contratista deberá realizar un estudio de suelo completo para el puente, lo cual involucra, como mínimo, un sondeo en cada apoyo propuesta, referenciados a un BM verdadero. Estas perforaciones deberán realizarse en los ejes de las estructuras a cimentarse.

Las perforaciones deberán realizarse con equipo mecánico. Es de vital importancia establecer con la mayor exactitud posible los cambios de suelos o estratos en cada hoyo, realizándose una clasificación de campo, primeramente y luego la clasificación técnica (AASHTO) de acuerdo a los resultados de los ensayos de laboratorio.

En cada perforación deberán realizarse ensayos normalizados de penetración “STP” (Standard Penetration Test), a cada 1.50 metros de profundidad y/o continuas si fuera necesarias. Se deberá cumplir con las especificaciones para estos ensayos (ASTM-1586).

Se deberá obtener la mayor información posible del subsuelo en cada perforación mediante proveas o pruebas o ensayos tales como humedad natural. Granulometría, límites de consistencia, gravedad específica, índice de poros, peso volumétrico, compresión in confinada, prueba de corte directo de ser necesario, prueba de consolidación de ser necesario, prueba de compresión simple a los núcleos recuperados y algunas otras pruebas que se consideren necesarias.

Las perforaciones en el caso de puentes vehiculares, deberán alcanzar el manto rocoso o un mínimo de 20.00 mts si este último no se pone en evidencia. Dentro de este manto se deberá cortar un mínimo de 3.00 mts en roca sana o moderadamente meteorizada.

Se deberán hacer lecturas del nivel freático en cada perforación, cada 24 horas, hasta alcanzar un nivel estacionario. Se tendrá mucho cuidado con esta información en los casos de suelos arcillosos. Las perforaciones deberán ser debidamente selladas una vez realizada la respectiva medición. El informe o resultado de los estudios se incluirá junto con la memoria de cálculo; y los planos de ubicación del sondeo que incluyan elevaciones de terreno natural. El informe de suelo será firmado por un profesional idóneo de ingeniería civil o ingeniería geotécnica.

En la sección de anexos N° 17, se muestran estudios de suelo realizado en la zona.

### **Diseño Geométrico**

La longitud total de la estructura del puente vehicular se determinará en función de los resultados de la exploración geotécnica y del nivel de aguas máximas extraordinarias y deberá ser sustentada con estudios hidrológicos e hidráulicos. En ningún caso, la longitud del puente será menor a la longitud mínima propuesta.

La geometría y la ubicación de los puentes deben ajustarse al alineamiento horizontal del camino existente.

Las subestructuras a diseñarse deberán contemplar la adición necesaria para acomodar el ancho de la superestructura y deberá sacar el mayor provecho de las condiciones del suelo existente en el sitio, procurando el menor costo de construcción posible.

La empresa contratista ganadora de la licitación del proyecto, coordinará con el Ministerio de Obras Públicas las obras de construcción de carreteras y el diseño y construcción de los dos puentes.

#### **5.4.2. Construcción / Ejecución.**

Esta etapa consiste en realizar las acciones civiles necesarias habilitando el área de condiciones óptimas para levantar estructuras. Se aprovechará al máximo las condiciones del área existente, aprovechando la topografía y niveles que presentan los terrenos adecuándolo a las especificaciones del diseño.

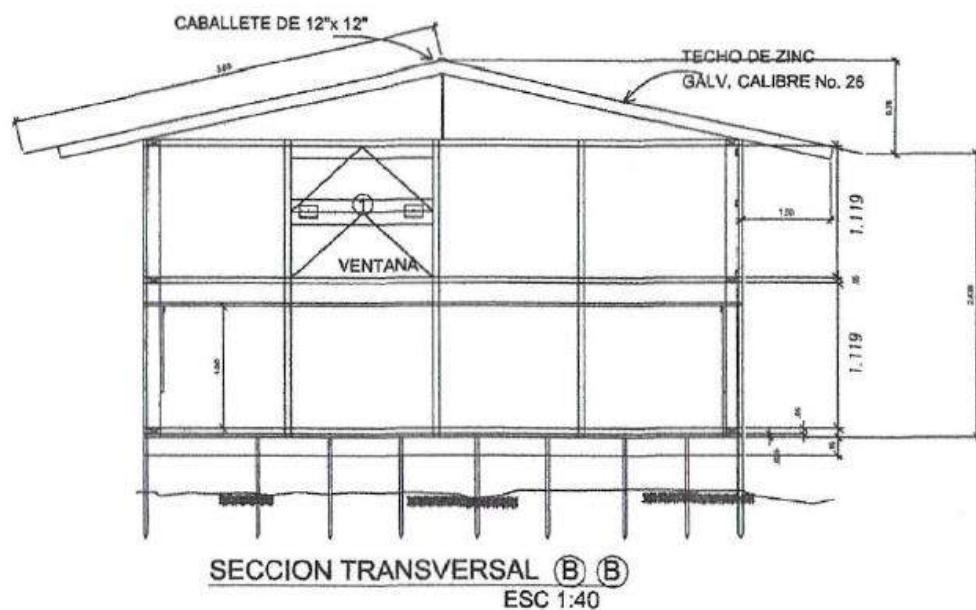
**Actividad 2.** Durante esta etapa se trasladará el equipo y materiales necesarios para la construcción, siguiendo las normas de seguridad (equipos asegurados en caso de trasladarse sobre camas y con vehículos que le sirvan de escolta hasta su llegada al proyecto) a fin de evitar accidentes.

Se instalará una caseta que funcionará como oficina y se adecuará un patio para la maquinaria, que se ubicará dentro de una finca privada cercana al área del proyecto, tomando en consideración que no afecte a las personas del área, se cuenta con las autorizaciones para su establecimiento. **Ver figura N°5.3.**

Se debe contar con medidas para evitar el derrame de hidrocarburos (descritas en el Plan de Manejo Ambiental). Dicha ubicación debe contar con señalización de precaución y la misma deberá cumplir con lo establecido en las especificaciones ambientales del Ministerio de Obras Públicas y ser aprobados por la Sección Ambiental del Ministerio de Obras Públicas y Ministerio de Ambiente.

Dentro del área de patio debe seleccionar una zona para taller, está área debe ser de acceso restringido y contar con equipos necesarios para el mantenimiento de maquinarias a fin de evitar derrames de hidrocarburos. En caso que se requiera almacenar combustible, debe utilizar tanques idóneos, construir muros de contención aprobados por el MOP.

**Figura N° 5.3.  
Diseño de planta de caseta**



Fuente: Pliego de cargo del proyecto.

### **Actividad 3. Limpieza y desarraigue, movimiento de tierra y remoción de alcantarillas y otras infraestructuras hidráulicas existentes.**

Estas actividades incluyen:

- La limpieza y desarraigue, desmonte (tala, podas) y remoción total de árboles. Previa reubicación de cercas de púas en los sitios que sea necesario.
- Esta actividad se podrá desarrollar por parte del contratista, una vez obtenga los permisos correspondientes del Ministerio de Ambiente.
- Una vez culminada la actividad señalada, se procederá a retirar todo el material vegetal removido. Esta actividad se desarrollará utilizando equipos como retroexcavadoras, la cual acumulará el material retirado en un punto previamente seleccionado dentro de la servidumbre del camino, para luego ser transportado en camiones volquetes al sitio de botadero seleccionado y aprobado por la Sección Ambiental del (MOP) y el Ministerio de Ambiente, para su disposición final.
- Levantamiento topográfico

Se levantará las referencias topográficas en el terreno y los datos de situación de los diferentes elementos del proyecto, para que puedan replantearse y construirse en la localización prevista. Se realizará el levantamiento de detalles de todas las construcciones e infraestructuras existentes dentro del derecho de vía del proyecto, incluyendo, estructuras para uso privado como cercos, accesos a propiedades y detalles importantes.

- Remoción de tuberías

Esta actividad consiste en la remoción de todas las estructuras pluviales y sus cabezales existentes en los caminos.

- Remoción de tuberías de pvc y tuberías de hormigón.

- Remoción de alcantarillas de hormigón y cunetas pavimentadas.
- Remoción de parrilla (utilizada para el acceso a las viviendas)

En la sección de anexos N° 18, se encuentra el cuadro de movimiento de tierra para el desarrollo del proyecto.

#### **Actividad 4. Construcción de cunetas conformación de cunetas**

Para la recolección de las aguas escorrentía, se realizará la construcción de canales a lo largo de la carretera, las cuales requerirán de:

- Excavaciones no clasificadas (corte).
- Limpieza y conformación del cauce

Para los movimientos de tierra realizaran las respectivas pruebas al material proveniente de los cortes de manera que cumpla con las especificaciones técnicas del Ministerio de Obras Públicas se pueda utilizar en los rellenos o en su defecto se contará con material de empresas que se dediquen a estas actividades y que cuenten con los permisos de autoridades competentes. Vale destacar que el material sobrante deberá trasladarse a los sitios autorizados, en este caso se cuenta con una zona de Botadero, ubicado cercano al área de desarrollo del proyecto.

Todos los trabajos se realizarán siguiendo las especificaciones señaladas en los planos de diseño.

#### **Conformación de cunetas**

Como parte de los trabajos se deberá realizar la conformación de las cunetas que serán pavimentadas según indique el pliego, las cuales tienen como función dar continuidad a la conducción de las aguas lluvias colectadas, hasta depositarla en los puntos bajo mediante lo que se llama el floreo de la cuneta.

### **Actividad 5. Pavimentación de calles.**

Para la pavimentación la estructura del pavimento mínima para la construcción del Camino CPA – Calabacito y Ramal El Castillo, deberá tener un espesor mínimo de 0.20 m de Material Selecto, 0.20 m de capa base, Imprimación y 0.08 m de carpeta asfáltica metodología Marshall Tipo IV-B.

El contratista deberá realizar los estudios geotécnicos del pavimento a construir, donde ejecutará el número de perforaciones someras (aplique) que recomiende el especialista a cargo del diseño de pavimentos, en coordinación con el especialista en geotécnica responsable de su estudio e interpretación.

El estudio geotécnico de la vía con los resultados de la investigación, así como las recomendaciones que estos provoquen, deberá incluirse y adjuntarse de diseño de pavimentos

Los coeficientes de drenajes, serán escogido de acuerdo a la textura tanto de la base como de la sub-base a utilizar o existente y a las condiciones climatológicas de la región y deben garantizar un drenaje efectivo.

En aquellos puntos bajos o vaguada, el contratista deberá utilizar un geo textil separador entre el terreno original y el relleno, si es necesario sanear integralmente toda la base y sub base deberá implementar para una solución eficiente el uso de geo sintéticos.

#### **Diseño de la estructura del pavimento**

El Contratista diseñará la estructura del pavimento adecuada y aplicable a las calles a rehabilitar según lo indicado en estos términos de referencia y deberá compararla con la estructura mínima según lo indicado en los planos suministrados por el Ministerio de Obras Públicas.

En el diseño del contratista, deberán estar claramente definidos parámetros proyectados para la vía, como son: (i) el módulo de reacción del subgrado o la capacidad portante del suelo, el transito proyectado para la vida útil mínima indicada 12 años mínimo (aforos) etc.; y (ii) los parámetros como confiabilidad, desviación estándar y perdida en el valor del índice del servicio, entre otros.

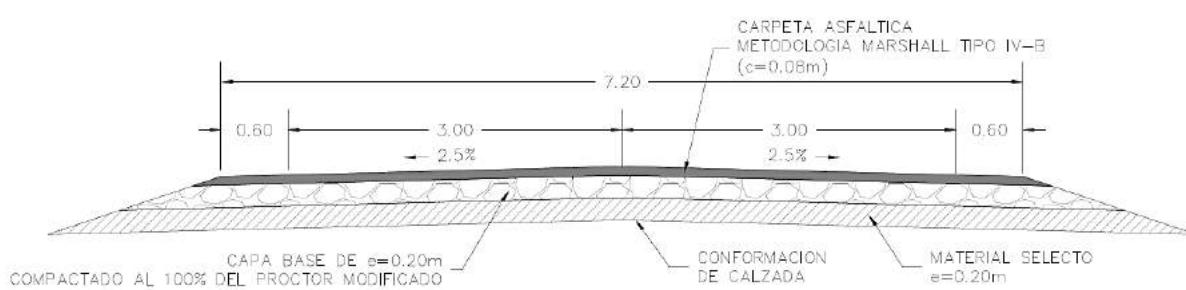
### Diseño de estructuras

El diseño de las estructuras comprende el diseño de los diferentes tipos de estructuras del proyecto, tales como obras de drenaje, obras complementarias y otros, debiendo cumplir la normatividad vigente sobre la materia, para los cuales deberá contener la memoria de cálculo, planos y demás documentos, según corresponda y teniendo en consideración básicamente lo siguiente:

- Los criterios de diseño utilizados
- La normativa aplicada
- La justificación técnica, del tipo y magnitud de las cargas
- Mediciones, ensayos y evaluaciones para determinar la condición funcional y estructural de las obras de drenaje existentes

Se adjunta en **anexo N°5**, las secciones típicas de calles del proyecto.

**Figura N° 5.4.**  
**Diseño de calles**



Fuente: Pliego de cargo del proyecto.

### **Zampeado**

Para evitar la erosión, se construirán áreas de zampeados, la cual consiste en una estructura de concreto, con disipadores de energía, las mismas se construirán de acuerdo a las dimensiones establecidas. Ver anexo N° 19, detalles de zampeado.

### **Material selecto o Sub base**

Este trabajo consistirá en la colocación de una capa compactada de piedra triturada del espesor indicado en las especificaciones de las calles, colocadas sobre la capa de terreno existente, preparada y terminada de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas por el Ministerio de Obras Públicas. Este material es colocado de conformidad con los alineamientos, rasantes, espesores y secciones transversales típicas mostradas en los planos.

Este material será colocado mediante el uso de camiones de volquete, motoniveladora, camiones cisternas y un compactador.

Según el procedimiento de adquisición y posterior aprobación del material tipificado como selecto a utilizar en el proyecto, la empresa deberá iniciar la búsqueda de las áreas cercanas al proyecto, en la cual pueda obtener este tipo de material. Una vez localizado el sitio, se deberá tomar una muestra y lo remitirá al laboratorio de suelo del Ministerio de Obras Públicas, para que realice su análisis. De resultar aceptable la muestra, la empresa contratista deberá realizar los acuerdos con el propietario del terreno y hacer los trámites administrativos. Deberá contar con su propio estudio de Impacto Ambiental aprobado. De no adquirir este material en el área cercana al proyecto, podrá optar por comprar el mismo en canteras ya constituidas y existentes en la región.

### **Colocación de capa base**

Este trabajo consistirá en la colocación de una capa compactada de piedra triturada sobre la sub base, preparada y terminada de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas por el Ministerio de Obras Pública. Este material es colocado de conformidad con los alineamientos, rasantes, espesores y secciones transversales típicas mostradas en los planos. De acuerdo al diseño propuesto la capa de este material granular (capa base) a colocar será de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas por el Ministerio de Obras Públicas, sobre la capa base previamente colocada.

Para la ejecución de esta actividad se utilizarán equipos como: motoniveladora, retroexcavadora, compactadora y camiones de volquete.

**Al igual que el procedimiento para adquirir el material de Subbase, deberá cumplir con los señalamientos de trámites y permisos.**

### **Riegue de imprimación**

Consiste en la aplicación de un riego de material asfáltico, incluyendo el material secante, sobre la capa base, una vez colocado al material asfáltico, se aplicará el material secante el cual es arena libre de materias orgánicas y de sustancias perjudiciales.

Esta actividad se realizará con el uso de barredoras o sopladores mecánicos, montados sobre llantas neumáticas; escobillones de mano, distribuidora de material asfáltico a presión, de manera a aplicar adecuadamente para realizar la limpieza de la base, el calentamiento y aplicación del material asfáltico y distribución del material secante.

El material asfáltico se aplicará al ancho de la sección que deba ser imprimada, regándolo en forma continua y uniforme. La Base imprimada deberá presentar un aspecto homogéneo con el material asfáltico firmemente

adherido. La imprimación se hará en la superficie de rodadura y en los taludes de la capa base, tan pronto se haya compactado la misma.

## **Actividad 6. Construcción de cajones pluviales y puentes**

### **Limpieza de cauce**

Consiste en la limpieza, la remoción y disposición de toda la vegetación, sedimentación, basura y piedra arrastrado por las corrientes de agua en donde se estará construyendo los cajones pluviales.

El contratista le corresponde explicar la solución que se propone realizar para llevar adelante el desarrollo del diseño para el caso de los 7 cajones pluviales. Elaborar los planos de construcción que serán sometidos a la revisión y aprobación del Ministerio de Obras Públicas.

Para el diseño de cajones pluviales, será el camión AASHTO HL-93 compatible con el código de diseño empleado.

El diseño de la estructura debe ser de hormigón reforzado. El cemento a utilizar será del tipo I, de acuerdo con las normas AASHTO y ASTM, para materiales. Si las estructuras están cercanas al mar, se usará cemento tipo II, en este caso en particular, se usará cemento tipo II para los cajones y las obras colindantes al mar.

El acero de refuerzo será de grado 42 (4,200 kg/cm<sup>2</sup>) de resistencia, de acuerdo a la norma AASHTO M31. No se permitirá los aceros endurecidos por deformación en frío.

Todas las aristas vistas deberán biselarse 0.02 m y todas las superficies vistas de hormigón o a la intemperie, llevarán un acabado pulido o frotado L

a geometría y ubicación de los cajones deberá ser diseñada según la geometría de la viga diseñada.

De proyectarse barandales, deberán ser de hormigón armado o de acero para tránsito vehicular, de 0.81 m de alto. En el caso del cajón proyectado se construya en áreas pobladas, deberán utilizar barandales peatonales de 1.10 metro de alto y con tubos.

Se deberán construir las aletas de los cajones en hormigón reforzado, tanto en la entrada como la salida.

Se deberá considerar la limpieza y conformación del cauce aguas arriba y aguas abajo del cajón proyectado hasta la servidumbre vial establecida, de existir algún tipo de construcción que impida la continuidad de las aguas. El contratista, deberá realizar las mejoras aguas abajo hasta una distancia que permita el libre desalojo de las aguas.

### **Construcción de puentes.**

El contratista desarrollará los estudios, diseños, planos y especificaciones técnicas, requeridas para la construcción de puentes. Se contempla dentro de este periodo la construcción de **tres puentes** en la vía principal CPA – Calabacito. Los accesos al puente se considerarán tomando en cuenta la topografía del camino existente. Ver diseño de puentes en **anexos N°9, 10, 11.**

Durante la construcción de puentes, se estará construyendo paso provisional con la finalidad de permitir el paso seguro sobre estos sitios en el camino.

### **Acceso al puente**

Los accesos al puente se considerarán tomando en cuenta la topografía del camino existente.

### **Drenaje de los puentes**

Se debe contemplar un sistema de drenaje de las aguas pluviales del puente, el cual debe conducir las aguas pluviales colectadas y bajarlas mediante ductos discretamente dispuestos, desde el nivel de la vía, sin que estos interfieran con usuarios de vías inferiores terrestres o acuáticas. Cuando no existan tales limitantes por parte de usuarios, la descarga podrá realizarse directamente al cauce.

Se analizarán las velocidades y profundidad del flujo para verificar la socavación en el sitio de desplante del puente. Cuando se prevean problemas de socavación o erosión en dicho sitio, se deberá revestir los taludes de la sección hidráulica proyectada debajo del puente, mínimo el ancho del puente, con concreto, además de otras medidas de protección que se consideren necesarias. En la sección de anexos 20, drenaje de puentes.

### **Drenaje de los accesos**

Los accesos al puente deberán ser diseñados considerando los niveles de aguas máximas extraordinarias (NAME)

### **Pintura general de los puentes**

La pintura de los puentes a construir se hará de acuerdo a lo indicado en las especificaciones suplementarias incluidas en el pliego de cargos.

### **Obras de Protección**

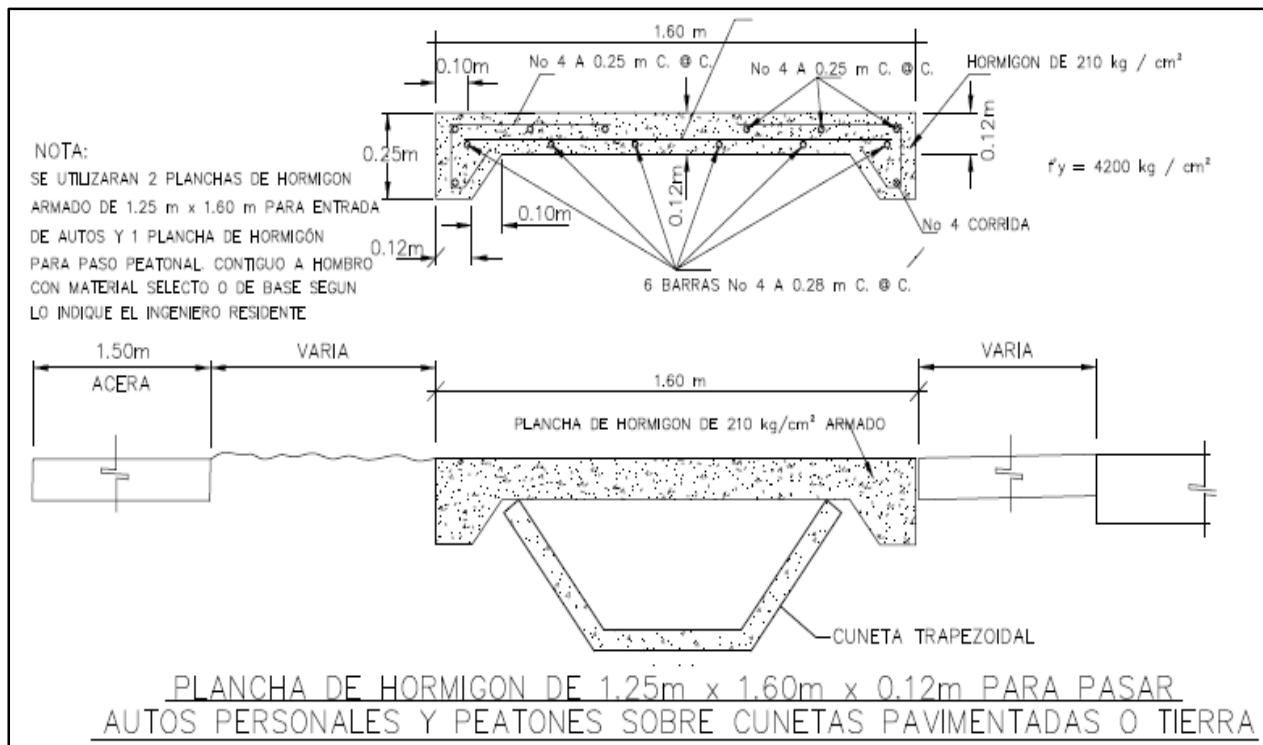
Se deberá colocar un zampeado de hormigón reforzado o los que proponga el diseñador como protección alrededor de los estribos del puente a diseñarse.

## Actividad 7. Construcción de aceras, casetas, entradas a viviendas y colocación de señalizaciones.

Como se describió no todo el tramo de camino contaran con aceras, pero si contaran con entradas a viviendas de hormigón reforzado. Tal como se describe en la figura 5.5.

Las señalizaciones para el control de tránsito, ya sea preventivas, restrictivas e informativas se adjuntan en el **anexo N°21**. Se aplicarán además franjas reflectivas continuas blancas, franjas reflectantes segmentadas amarillas, franjas reflectantes continuas blancas para cruce de peatones.

**Figura N° 5.5.**  
**Diseño de planchas de hormigón para autos personales y peatones sobre las cunetas**



Fuente: Pliego de cargo del proyecto

**El contratista** deberá ajustarse al manual para el control del tránsito durante la ejecución del trabajo de construcción y mantenimiento, en calles y carreteras del MOP - 1<sup>a</sup> edición, septiembre 2009.

El contratista también contemplara todas las barreras que se requieran para la protección del tránsito y de los peatones ensayo T-L4. El contratista deberá colocar barreras de protección en los accesos de los puentes, en la entrada y salida, 50 metros cada lado (ensayo T-L4). **Ver anexo N° 22, vallas.**

**Casetas para, paradas de buses:** Se demolerán dos de las casetas existentes y se construirán seis según lo estipulado el pliego de cargo y el diseño respectivo, según plano ubicado en la sección de anexos N°7.

#### **5.4.3. Operación.**

**Actividad 8.** Tránsito de vehículos en calles rehabilitadas y mantenimiento de la misma (3 años o 36 meses).

- **Mantenimiento de Carreteras y Caminos**

Se describen aquí los requisitos mínimos a seguir para el Mantenimiento de Carreteras, Caminos y Calles, incluidas las estructuras viales, 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 Contratista deberá realizar el mantenimiento aquí descrito durante el plazo establecido en el contrato (36 meses). Se aplicarán las Normas de Ejecución de Mantenimiento Rutinario y Periódico por Estándar, sin desmeritar otras que puedan surgir de las circunstancias propias de cada una y que se deberán ejecutar, para protección del pavimento y estructuras, dentro de la mejor técnica de ingeniería aplicable. Se define Estándar, como las características que debe presentar una vía, para que se entregue al usuario un servicio adecuado y seguro, durante todo el período que dure el contrato, siendo de exclusiva responsabilidad del Contratista la ejecución de las actividades necesarias

para que el Estándar especificado para cada detalle se cumpla, para lo cual deberá programar las actividades de mantenimiento, determinando la frecuencia óptima que le permita cumplir con lo exigido en el estándar correspondiente. El Contratista debe garantizar que las actividades contratadas por estándares se mantengan siempre en condiciones iguales o superiores a las especificadas en los “ESTÁNDARES” que se han especificado. Para que esto responda a esos requerimientos, el Contratista debe organizarse, de forma que pueda detectar por sí mismo aquellos aspectos cuyos límites están siendo sobrepasados, sin esperar indicación de la Inspección para actuar. Los estándares de mantenimiento especificados serán exigibles a partir de la segunda semana del segundo mes del inicio del período de mantenimiento de la vía, teniendo el Contratista dicho plazo para corregir cualquier deficiencia que presente la vía al momento de iniciar los trabajos. Las características generales que debe presentar en todo momento la vía, de acuerdo al mantenimiento por estándares que se especifican, son las siguientes:

➤ **Derecho de Vía.**

Toda el área comprendida entre los límites laterales del derecho de vía, estará limpia de elementos extraños, como, por ejemplo, escombros, basuras, desechos, derrumbes, animales muertos, etc.

No debe existir pasto, arbustos, matorrales o cualquier otro tipo de vegetación, que impida una total visibilidad de la señalización, barreras de protección, animales, vehículos o peatones, a lo largo de todo el camino o vía, así como que interfieran con el adecuado escurrimiento de las aguas superficiales hacia las obras de drenaje (cunetas, etc.).

En este sentido, no se permitirá por la Inspección, que la vegetación o hierba alcance una altura superior a los 30 centímetros, en la franja de 3.0 metros de ancho, localizada a ambos lados de la vía o hasta la cuneta, la que resulte mayor de las dos (la altura indicada modifica y prevalece sobre la altura definida para repetir la realización del

desmonte manual o mecánico del Manual de Mantenimiento. Se mantiene la altura especificada para cortar la hierba lateral, que será de 10 centímetros máximo).

➤ ***Alcantarillas.***

Todas las alcantarillas, ya sean de tuberías, así como las demás estructuras para la captación de las aguas superficiales, tales como tragantes, cámaras de inspección, sumideros, etc., al igual que la entrada y salida de los mismos, en una longitud de 3.0 mts., deberán estar libres de todo elemento orgánico o inerte, que impida, obstaculice o altere el libre escurrimiento de las aguas.

En caso de haber algún impedimento en la realización de la limpieza de las estructuras de drenajes mencionadas, deberá ser puesto en conocimiento de la inspección, para que se tomen las medidas pertinentes.

➤ ***Cunetas.***

Las cunetas, canales y otras secciones pavimentadas deberán estar libres de obstrucciones, que alteren o interfieran con el libre escurrimiento de las aguas superficiales, su pavimento debe presentarse sin el refuerzo a la vista, daños en el hormigón o elementos metálicos, o asentamientos.

➤ ***Señalización.***

La señalización vertical debe encontrarse completa, con todos sus elementos en perfecto estado estructural, sin elementos oxidados, bien ubicados e instalados. Las leyendas y símbolos estarán completos y no contendrán rayas ni otros elementos extraños, que alteren o dificulten su lectura e interpretación.

### **Actividades a Realizarse**

El siguiente es el listado, sin limitarse a ellas, de las actividades de mantenimiento rutinario y periódico, que deberá realizar el contratista dentro de la fase de mantenimiento, las cuales se aplicarán conforme a las obras existentes en cada caso. La inspección, evaluación y pago del mantenimiento se hará sobre las actividades de este listado, que sean aplicables en cada caso. No se incluyen los defectos de construcción que deberá reparar a sus costos el contratista.

**Cuadro N°5.13.  
Actividades de mantenimiento rutinario**

Actividad
1. Desmonte manual o mecánico
2. Limpieza de cunetas pavimentadas
3. Perfilado de cunetas
4. Limpieza de alcantarillas
5. Limpieza de zanja
6. Pequeña reparación de puentes de acero y hormigón
7. Pequeña reparación de alcantarillas
8. Limpieza de señales viales (verticales)
9. Conformación de hombros y cunetas
10. Parcheo superficial – mezcla caliente
11. Parcheo profundo – mezcla caliente
12. Remoción y reemplazo de pavimento de hormigón de cemento portland
13. Reemplazo de pavimento de concreto asfáltico sobre pavimento de hormigón portland
14. Nivelación de losas de hormigón
15. Pequeñas reposiciones de taludes (tubos, alcantarillas y terraplenes).
16. Limpieza de derrumbes

**Fuente:** Pliego de cargo del proyecto.

**Cuadro N° 5.14.**  
**Mantenimiento periódico.**

Actividad
1. Sello asfáltico
2. Pequeña reparación de cordones de concreto
3. Sello de juntas y grietas
4. Restauración de hombros con material selecto
5. Restauración de hombros pavimentados
6. Restauración de hombros de hormigón asfáltico
7. Señalamiento horizontal (líneas)
8. Señalamiento horizontal (flechas y letras)
9. Restauración y reemplazo de señales verticales
10. Restauración y reemplazo de monolitos
11. Pintura de puentes de hormigón
12. Reparación de guardavías
13. Corte y remoción de árboles

Fuente: Pliego de cargo del proyecto.

➤ **Mantenimiento de Puentes**

El Contratista deberá realizar el mantenimiento estipulado, a los puentes vehiculares rehabilitados y construidos en este proyecto, en todas las vías que cubra este contrato.

Aquellos puentes vehiculares existentes que no han sido intervenidos durante la fase de rehabilitación, se le debe dar mantenimiento a éstos, durante todo el periodo de mantenimiento de la vía. Deberá dar el mantenimiento aquí contemplado, como el mantenimiento rutinario y periódico estipulado en el Manual de Normas de Ejecución para Mantenimiento Estándar, tanto a los puentes vehiculares existentes, como a los nuevos puentes construidos en el

proyecto. De no haber puentes existentes ni nuevos puentes construidos en el proyecto, no aplicara este subpunto. Las acciones básicas, para el mantenimiento de los puentes, se describen de manera general, de la siguiente forma:

### **Limpieza General de Estructuras.**

Esto implica la remoción de piedras, hojas, troncos, ramas de árboles, tierra suelta o engrumecida y cualquier otro tipo de desperdicio o basura sobre las estructuras de los puentes. La limpieza incluirá también la remoción de nidos de insectos y pájaros, telarañas, manchas de todo tipo sobre las superficies de hormigón y del acero estructural de barandas, vigas y apoyos; de igual modo se procederá con toda señal de acumulación de polvo en las superficies o áreas visibles de losas, vigas, barandas y apoyos. Esto deberá ejecutarlo al menos una vez por año, en el periodo de mantenimiento de dos (2) años.

### **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. La pintura de barandales se realizará conforme a la especificación suplementaria ES.45.10. Esta actividad se realizará una vez por año, dentro del periodo de mantenimiento de dos (2) años.

### **Restauración de Zampeados.**

Esta actividad de mantenimiento de los puentes consiste en reparar los zampeados agrietados, partidos y desaparecidos por la acción depredadora de moradores y de las corrientes

fluviales. Su restauración se hará utilizando iguales materiales a los originales, en caso de requerirse ésta, siguiendo la misma configuración geométrica construida o la establecida en los planos de construcción. Esta actividad se realizará cada vez que se requiera. En los zampeados de piedra con juntas rajadas o dañadas, hechas con mortero de cemento, su restauración se hará en igual forma, empleando mortero de cemento 1:3. En los zampeados de hormigón armado, las grietas menores se sellarán aplicando inyecciones de resinas epóxicas adhesivas. En la restauración de estos zampeados se procederá en igual forma que con los de piedra, considerando que ambos tipos de zampeados queden debidamente construidos con sus juntas de construcción, taludes estables, dientes de apoyo o de sustentación contra los suelos y los materiales similares a los utilizados en la obra original. La reconstrucción de los zampeados de los puentes se hará siguiendo las Especificaciones Técnicas Generales, Edición 2002 del MOP.

### **Pintura de las Sub y Superestructuras Metálicas.**

Para la pintura de la subestructura y superestructura metálica se aplicará la especificación suplementaria ES.45.10. La actividad se realizará el último año del período de mantenimiento de dos (2) años, estipulados.

### **Limpieza General de Cauces**

El Contratista deberá darle mantenimiento al cauce bajo el 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. Esta actividad se deberá ejecutar una vez por año, durante el período de mantenimiento de dos (2) años especificado.

**La limpieza de cauce:** Consiste en la limpieza, la remoción y disposición de toda la vegetación, sedimentación, basura y piedra arrastrado por las corrientes de agua en donde se estará construyendo los puentes vehiculares, 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.

La disposición del material se hará en un lugar que no perjudique el libre tránsito, ni el flujo de aguas pluviales, ni a tercera personas. Esta actividad deberá ejecutar en el tiempo estipulado durante el período de mantenimiento de los dos (2) años especificados.

➤ **Mantenimiento Periódico de Tratamientos Asfálticos Superficiales**

El Contratista debe obligatoriamente, para el caso de carreteras o caminos o calles construidos o rehabilitados en tratamiento superficial asfáltico, realizar un sello asfáltico de refuerzo, según lo especificado en el capítulo 25 de las Especificaciones Técnica 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 e indicada en punto siguiente.

➤ **Mantenimiento del Señalamiento Horizontal**

Para las vías principales a rehabilitar y construir 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. En

el señalamiento horizontal para vías laterales a rehabilitar se establece que las franjas blancas de borde sólo se pintarán cuando el volumen del tránsito sea mayor de 200 vehículos por día o la calzada tenga un ancho igual o mayor de 6.00 metros. En caso contrario, las mismas no se pintarán. La línea central siempre se pintará. En todas las carreteras o caminos a construir o rehabilitar, el Contratista, de forma obligatoria, deberá realizar el señalamiento horizontal especificado utilizando pintura termoplástica. El Contratista debe de manera obligatoria, realizar íntegramente el señalamiento horizontal durante el período de mantenimiento de la vía; al cumplirse el segundo año de mantenimiento. Esto incluye (de ser el caso) las calles laterales rehabilitadas, contempladas dentro del Mantenimiento de la Vía. La pintura termoplástica a repetirse se aplicará, inclusive sobre aquellas áreas en donde aún se aprecie la primera aplicación o aplicaciones de mantenimiento posteriores, para lo cual deberá prepararse la superficie convenientemente. El Contratista deberá obligatoriamente reponer íntegramente cada año todas las señales verticales que no estén funcionando por cualquier razón, sin perjuicio de las reposiciones y mantenimiento de aquellas señales verticales que debe mantener según las normas de ejecución de mantenimiento 010110 y 010207, de las Actividades Rutinarias y Periódicas.

Así mismo, a lo largo de todas y cada una de las franjas reflectantes que se señalan a pintar, se colocarán marcadores reflexivos (ojos de gato), conforme a lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas Generales, Edición 2002, del Ministerio de Obras Públicas, cuando así se defina en el Desglose de Precios. Cuando se coloquen en los bordes, serán

de una cara reflexiva, y de dos caras reflexivas cuando se coloquen en la línea central, separados en ambos casos, a no más de 8 metros longitudinales. Estos elementos se ajustarán a la norma ASTM-4280-92A y deberán instalarse, de estar especificada su colocación en el Desglose de Precios, del Pliego de Cargos, una vez construida y/o rehabilitada la carretera, y sustituirse cada vez que el deterioro o pérdida de los mismos así lo demanden, lo que será señalado por la inspección. De no haberse colocado estos elementos durante la rehabilitación o construcción de la vía, no aplicará posteriormente lo indicado en el párrafo anterior.

➤ **Mantenimiento para Plan de Arborización**

Dentro del mantenimiento de la vía, el Contratista también deberá realizar el mantenimiento del plan de arborización del proyecto, cuando este haya sido incluido como parte de las obligaciones del Contratista durante la etapa de construcción y/o rehabilitación, o esté incluido como parte de las medidas de mitigación ambiental bajo la responsabilidad del Contratista.

#### **5.4.4. Abandono**

El abandono del proyecto consiste básicamente en:

##### **Actividad 9. Abandono.**

Por las características del proyecto al rehabilitar la vía de dos corregimientos, se considera la etapa de abandono una vez culmine el tiempo de mantenimiento de las vías por parte de la empresa contratista, posteriormente las obras seguirán funcionando bajo la responsabilidad del promotor del proyecto.

Las actividades de abandono consistirán en el retiro de equipos y limpieza de las áreas utilizadas.

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

El proyecto cuenta con un plazo de 12 meses (365 días calendarios) para la entrega de las obras y tres años de mantenimiento.

A continuación, se detalla el tiempo de duración de cada una de las actividades del proyecto. Cabe destacar que se cada número representa un período de tres meses.

**Cuadro N° 5.15.  
Cronograma de actividades y tiempo de ejecución en 12 meses.**

Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Limpieza y desarraigue o desmonte												
Demolición, remoción y reubicación de estructura y obstrucciones												
Drenajes tubulares												
Excavación												
Canales o cunetas pavimentadas												
Estructura de hormigón												
Zampeado												
Acero de refuerzo												
Materiales selecto o subbase												
Base de agregados pétreos												
Riego de imprimación												
Carpeta de hormigón asfáltico												
Barreras de protección o resguardo												
Señalamiento Vertical												

Líneas y marcas para el control del tránsito (pintura de frío y pintura termoplástica)												
Construcción y reconstrucción de aceras												
Construcción de Paradas												
Alcantarillas de cajones												
Puentes												
Edificaciones / Caseta												
Reubicación de servicios públicos												

Fuente: información suministrada por empresa contratista del proyecto.

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

Las infraestructuras a realizar por el proyecto serán las siguientes

- Construcción de rodadura en hormigón asfáltico, sobre base de material pétreo en una longitud total de 16.9 km; 11.55 km para el camino principal CPA – Calabacito y 5.35 km para el Ramal El Castillo.
- Construcción de tres puentes ubicados en el alineamiento del tramo principal CPA – Calabacito; N° 1: Puente vehicular sobre Qda. El Barrero; estación 0K + 800; N° 2: Puente vehicular sobre Qda. El Barrero; estación 2K + 200 y N° 3: Puente vehicular sobre Qda. Cercado, Estación 7K + 550.
- Construcción de siete cajones pluviales; tres en el alineamiento del tramo principal CPA – Calabacito y cuatro en alineamiento del tramo Ramal El Castillo.
- Construcción de seis casetas de para de buses según términos de referencia y pliego de cargo.
- Construcción de cunetas trapezoidales y llaneras si se requieren.
- Construcción de 600 metros cuadrados de acera como mínimo con ancho de 1.50 metros y 0.10 m de espesor.
- Construcción de entradas de viviendas

Dentro de los equipos a utilizar están los siguientes:

- Camión volquete.
- Camión cisterna
- Motoniveladora
- Retroexcavadora
- Cargador frontal
- Pala Mecánica
- Camiones mezcladores
- Pavimentadora de asfalto
- Distribuidor de asfalto
- Escoba mecánica
- Rodillo neumático autopropulsado
- Vibradores de concreto
- Grúas
- Retro martillo
- Rola
- Vehículos pick up.

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

Durante el desarrollo del proyecto será necesario otros insumos como: agua, material selecto (se tomarán de fuentes que cuenten con los respectivos permisos), piedra, asfalto, arena, cemento, hierro, acero, piedra, hormigón, tubos de hormigón, pinturas y otros insumos adicionales como barandas de seguridad, letreros, carriolas y otros. También se colocarán señalizaciones siguiendo las recomendaciones emitidas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y se dispondrá de equipo de protección como: cascos, botas, extintores y conos de señalización.

Es importante señalar que la zona del proyecto, se encuentra a unos 11 Km de distancia de Santiago, por lo que se facilita el acceso a insumos.

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

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

**Aqua:** Las zonas del proyecto cuentan con acueductos comunitarios captados a través de pozos profundos, en la mayoría de las comunidades. En caso de requerirse para uso humano, se harán las coordinaciones con los Comités de Salud de cada comunidad den particular, como por ejemplo son las de Calabacito y El Castillo. También en la fase de construcción y operación se garantizará el acceso de agua potable a sus colaboradores por medio de hieleras o neveras portátiles.

Con respecto al agua que se utilizará en las actividades propias de construcción, como puentes, aceras, cabezales, compactación de material selecto, etc., la misma será extraída de fuentes hídricas aprobadas, captadas y depositada en carros cisternas para lo cual se tramitarán los permisos de aguas temporales con el Ministerio de Ambiente.

**Energía:** El suministro de la energía eléctrica del sector es responsabilidad de la compañía Naturgy S.A. (antes Gas Natural Fenosa).

**Aguas Servidas:** El sector no dispone de sistema de alcantarillado sanitario.

El proyecto en fase de construcción y operación (cuando haya que trabajar en áreas que requieran mantenimiento), se contará con letrinas portátiles.

**Vías de Acceso:** La principal vía de acceso es la Vía Panamericana de Santiago a David.

**Transporte público:** Empalmado al proyecto se encuentra la vía que comunica la vía panamericana, en donde pasan frecuentemente buses de Santiago – David; Santiago – Las Palmas; Santiago – Cañazas y Santiago – La Mesa, entre otras.

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

**Recolección de la basura:** En el sector no hay servicio de recolección de basura municipal por ser un área rural. Normalmente los desechos que se generan los recogen los moradores los cuales los queman y/o los entierran.

En el caso del proyecto, el Contratista recogerá todos los desechos sólidos que genere en la fase de construcción y operación y los trasladara al vertedero más cercano, que en este caso es el de Santiago. Se realizará contrato con la empresa que brinda el servicio de recolección de desechos sólidos, para su disposición.

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

El proyecto en las diferentes secciones, administrativas, ambiental, seguridad ocupacional, operadores de maquinarias, jefes de obra, y ayudantes generales, espera generar los siguientes empleos:

Empleos generados durante la construcción

Directos: 30

Indirectos: 12

Empleos generados durante la operación:

Directos: 15

Indirectos: 5

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

El control de la contaminación en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, considera: el suelo, el agua, y el aire e incluye el manejo de la estética visual, el ruido, los desperdicios sólidos, líquidos y gaseosos, así como los contaminantes de posible generación durante el desarrollo del proyecto. A continuación, el manejo de los desechos en cada una de las fases del proyecto.

### **5.7.1. Sólido**

#### **Etapa de planificación.**

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

#### **Etapa de construcción**

Los desechos sólidos de este proyecto son de carácter orgánicos e inorgánicos y por las características del proyecto el volumen es muy bajo, los cuales sería principalmente papeles, envases de plástico, se colocarán tinacos con tapa en los frentes de trabajo. El Contratista semanalmente los trasladará al vertedero más cercano, para lo cual contará con contrato correspondiente, municipal o empresarial.

Entre los desechos sólidos que se producirán producto de la construcción serán: pedazos de acero, arena, piedra triturada, caliche (concreto endurecido), madera, clavos, alambres, restos de tuberías y otros, los cuales, deberán ser clasificados para su reúso en la obra y el resto deberá ser recolectado y transportado al patio de trabajo, para su posterior traslado el vertedero autorizado. Se priorizará por entregarlos a compañías

recicladores si fuere el caso para materiales con características del desecho metálicos.

El material de suelo y vegetal removido deberá ser aprovechado en zonas que requieran rellenos (previamente verificados y autorizados por la sección ambiental del Ministerio de Obras Públicas) y el sobrante se trasladará al botadero aprobado por MiAMBIENTE.

Los materiales de las casetas de paradas de buses demolidas (caliche de bloques y similares), será trasladados al botadero aprobado por MiAMBIENTE. Los materiales reciclables o reutilizables serán canjeados o entregados a empresas recicladoras o a la junta comunal si ellas lo requiriesen para su uso, como son carriolas y láminas de Zinc.

Todo otro material apto (suelos, material vegetativo y caliche residual de bloques), que se genere durante la construcción será trasladado al botadero. Este en lo posible estará cercano al área de desarrollo del proyecto, previamente aprobado por las autoridades competentes; MOP y MiAMBIENTE.

Se cuenta con autorización para la utilización de un sitio de botadero, cercano al área del proyecto, el mismo se ubica en una zona que no afecta el paisaje, ni interrumpe los corredores naturales para la circulación de fauna.

### **Etapa de operación.**

Al igual que en fase de construcción se colocarán tinacos con tapa y se mantendrá contrato con la empresa que presta el servicio de recolección de basura. El material removido producto de mantenimiento se trasladará al botadero previamente aprobado por las autoridades competentes.

### **Etapa de abandono**

Durante esta etapa no se generarán desechos, ya que se procederá a retirar todos los desechos del lugar, así como todos los equipos utilizados por la construcción.

#### **5.7.2. Líquidos**

##### **Etapa de planificación.**

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

##### **Etapa de construcción**

Para el tratamiento y disposición de los residuos de la actividad fisiológica de los trabajadores y otros, se utilizarán letrinas portátiles, las cuales serán alquiladas por el contratista a una empresa que se encargará de su mantenimiento y disposición final.

##### **Etapa de operación**

Durante esta etapa se utilizará letrinas portátiles en los frentes de trabajo del proyecto.

##### **Etapa de abandono.**

Se instalarán letrinas portátiles mientras se realicen los trabajos de limpieza y retiro de maquinarias del área.

#### **5.7.3. Gaseosos**

##### **Etapa de planificación**

No se generarán desechos gaseosos.

### **Etapa de construcción**

Las emanaciones gaseosas en la etapa de construcción corresponderán a aquellas que generen los vehículos y equipos de motor utilizados durante las obras. Para un manejo eficiente, se hará un mantenimiento periódico adecuado a objeto de mantener el equipo en buenas condiciones mecánicas.

En lo que respecta a la potencial generación de polvo o material particulado, para su manejo y control, se mantendrán los camiones cisternas con agua que sean necesarios, para el humedecimiento de los lugares sujetos a la producción de este desecho en suspensión derivado del movimiento del suelo.

### **Etapa de operación**

En esta etapa se generará emanaciones producidas por los vehículos que circulen por la vía. Para un manejo eficiente, se hará un mantenimiento periódico adecuado a objeto de mantener el equipo en buenas condiciones mecánicas.

### **Etapa de abandono**

Durante la operación se mantienen las emisiones producto de la combustión de los vehículos y del polvo al circular por la vía principal y de la maquinaria pesada al retirarse del área. Para un manejo eficiente, se hará un mantenimiento periódico adecuado a objeto de mantener el equipo en buenas condiciones mecánicas.

#### **5.7.4. Peligrosos**

En el desarrollo del proyecto se generan algunos desechos tipificados como potencialmente peligrosos como: lubricantes, aceites, grasas y combustibles, sin embargo, se tomarán todas las medidas necesarias a fin de evitar derrames. Se contará con tinacos especiales para su disposición

y se entregaran a compañías certificadas que se dediquen a su tratamiento y disposición final.

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

Todo el alineamiento del Proyecto, tanto el tramo principal CPA – Calabacito, como el Ramal El Castillo, se ubican dentro de servidumbre vial constituida hace más de 50 años, por lo que la obra a realizar concuerda y es compatible con el plan de uso de suelo de la zona.

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

Para el desarrollo del proyecto **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO CPA – CALABACITO Y RAMAL EL CASTILLO PROVINCIA DE VERAGUAS”**, se estima realizar una inversión aproximada de B/. B/.11,128.000.00 (once millones ciento veintiocho mil balboas), lo cual incluye permisos, estudios, diseños, planos, construcción en todos sus conceptos y mantenimiento por 36 meses posterior a la entrega y aceptación del proyecto por parte del estado.

## **6. Descripción del Ambiente Físico**

En este capítulo se presenta una descripción de las condiciones ambientales del componente físico para el área de estudio del Proyecto **“Diseño y Construcción para la Rehabilitación del Camino CPA – Calabacito y Ramal El Castillo Provincia de Veraguas”**, donde se incluye la temática que para el componente físico es requerida según el Decreto Ejecutivo N° 123.

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

El Istmo de Panamá se formó al final del periodo Terciario. Se localiza geográficamente en las latitudes septentrionales bajas,  $7^{\circ} 12' 07''$  y  $9^{\circ} 38' 46''$  de latitud Norte y los  $77^{\circ} 09' 24''$  y  $83^{\circ} 03' 07''$  de longitud Oeste. Se encuentra en la parte central del continente americano, en la parte más oriental y meridional de América Central; es el país más estrecho y alargado del istmo centroamericano. Está dispuesto en sentido Oeste – Este y limita al norte con el Mar Caribe, al sur con el Océano Pacífico, al este con Colombia y al Oeste con Costa Rica. Tiene una superficie terrestre de 75,517.0 Km<sup>2</sup>. Panamá adquiere forma de "S" acostada debido al gran choque o colisión entre lo que se conoce hoy día como Colombia y debido a esto viene la forma que hoy día tiene el istmo panameño. El origen y evolución geológica del istmo panameño está estrechamente ligado a la evolución geológica de las regiones continentales vecinas que evolucionaron paralelamente. El istmo panameño se originó a partir de la emersión de un arco de islas volcánicas que iban desde el norte de Costa Rica hasta el Noroeste de Colombia, edificado a partir de las plataformas volcánicas. A ese original archipiélago corresponden las penínsulas de Nicoya y Ossa en Costa Rica, la península de Azuero en Panamá, el arco montañoso oriental y los bloques elevados del Sur de Darién en Panamá y los bloques del Chocó en Colombia. Posteriormente, se fueron erosionando las montañas más prominentes de este arco de islas y los sedimentos de dicha erosión, se

fueron depositando hacia el fondo de las aguas del Caribe y el Pacífico. Hace 15 millones de años, Panamá surgió como archipiélago, extendiéndose hasta Suramérica. 4 millones más tarde, se convierten en corredor terrestre. Los orígenes exactos de la placa tectónica de Panamá no se conocen, pero es posible que tengan relación con los grandes acontecimientos tectónicos que, durante todo el terciario, afectaron a la región de contactos entre la placa sudamericana, la placa del caribe y el fondo del Océano Pacífico ubicado al sudeste de esta placa. En el mioceno se da la subducción de la placa de coco bajo del caribe, lo cual activó el vulcanismo y la orogénesis. Es posible que estos fenómenos determinasen la formación de otro arco de islas volcánicas que corresponden a la actual cordillera de Talamanca entre Costa Rica y Panamá, a la serranía de Tabasará, a las sierras ignimbriticas de Veraguas y Coclé, al complejo volcánico del Valle de Antón y al mar de volcanes de Capira. En estas islas hubo numerosos volcanes de cuyos cráteres, muchos de ellos consistentes en grandes calderas y de numerosas grietas próximas a ellos, emanaron grandes coladas de lava de todo tipo, las que al superponerse fueron edificando montañas. Además, de la lava, los volcanes también arrojaron materiales piroclásticos, especialmente en la parte central y occidental del arco insular transformado en serranía. El otro gran acontecimiento geológico influyente en la historia natural de Panamá, fue durante el plioceno, el levantamiento de un gran geosinclinal ubicado entre el nordeste de Sudamérica y el oriente de Panamá, consecuencia de la convergencia de las placas Sudamericana y de Nazca. Este espectacular levantamiento formó los tres ramales de los Andes colombianos y unió al istmo panameño y a las islas cretácicas del Darién y Chocó, con la gran masa del continente austral. El contexto geológico regional en el que se ubica el área de estudio está representado por un conjunto de rocas que varían desde el Mioceno y el Oligoceno. Las unidades principales están constituidas por grandes paquetes de rocas volcánicas y sedimentarias,

tanto de plataforma como de cuenca profunda; sedimentos piroclásticos; así como también por rocas ígneas volcánicas e intrusivas, existiendo afloramientos aislados de rocas metamórficas. Los sedimentos del Oligoceno son de dos tipos: sedimentos marinos depositados en aguas de profundidad moderada, y depósitos terrestres, los cuales contienen gran cantidad de material volcánico clástico, con algunos sedimentos terrestres y de aguas poco profundas. La andesita, tobas y aglomerados es el tipo de rocas dominante, pero el basalto está también presente. En general para la zona de estudio las formaciones regionales predominantes son la formación San Pedrillo (TM –SP) y la formación Cañazas (TM – CA tu – Tucue). Todos estos grupos tienen su origen en el periodo terciario, siendo las de San Pedrillo y Cañazas de origen Volcánicas, originadas de rocas ígneas Extrusivas.

#### **6.1.2. Unidades geológicas locales.**

El mapa geológico de la República de Panamá identifica las unidades geológicas de la región (formaciones rocosas). En el caso específico del Sitio del Proyecto, las formaciones encontradas pertenecen al periodo Terciario.

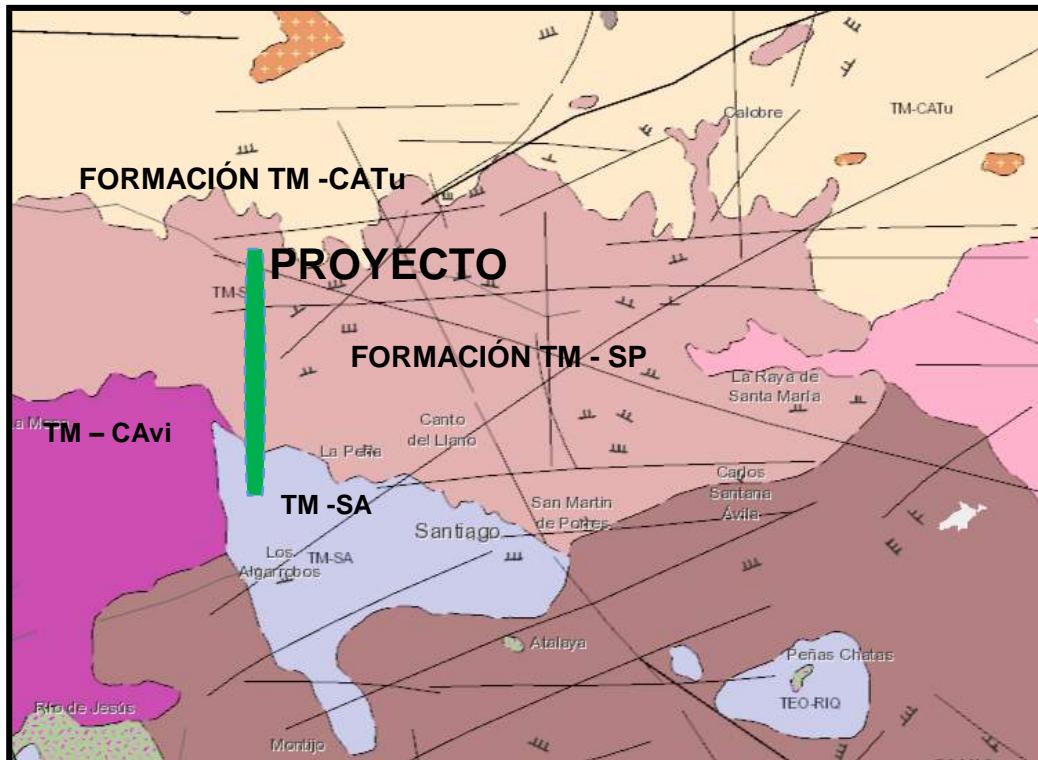
En el trayecto del camino a rehabilitar, se identifican dos formaciones claramente definidas, las que se describen en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 6.1.  
Unidades Geológicas Locales**

Formación Cañazas;	Formación San Pedrillo
Periodo; Terciario	Periodo; Terciario
Grupo: Cañazas	Grupo: San Pedrillo
Tucue	San Pedrillo
Símbolo: TM – CATu - Tucue	Símbolo: TM - SP
Formas: Volcánicas; Origen Rocas Ígneas Extrusivas	Formas: Volcánicas; Origen Rocas Ígneas Extrusivas
Litología: Andesitas, basaltos, lavas, tobas, brechas, plugs.	Litología: : Andesitas, basaltos, lavas, tobas, tobas y aglomerados

Fuente: Mapa Geológico de Panamá.

**Figura N° 6.1.  
Ubicación del Proyecto–Formaciones Geológicas Regionales.**



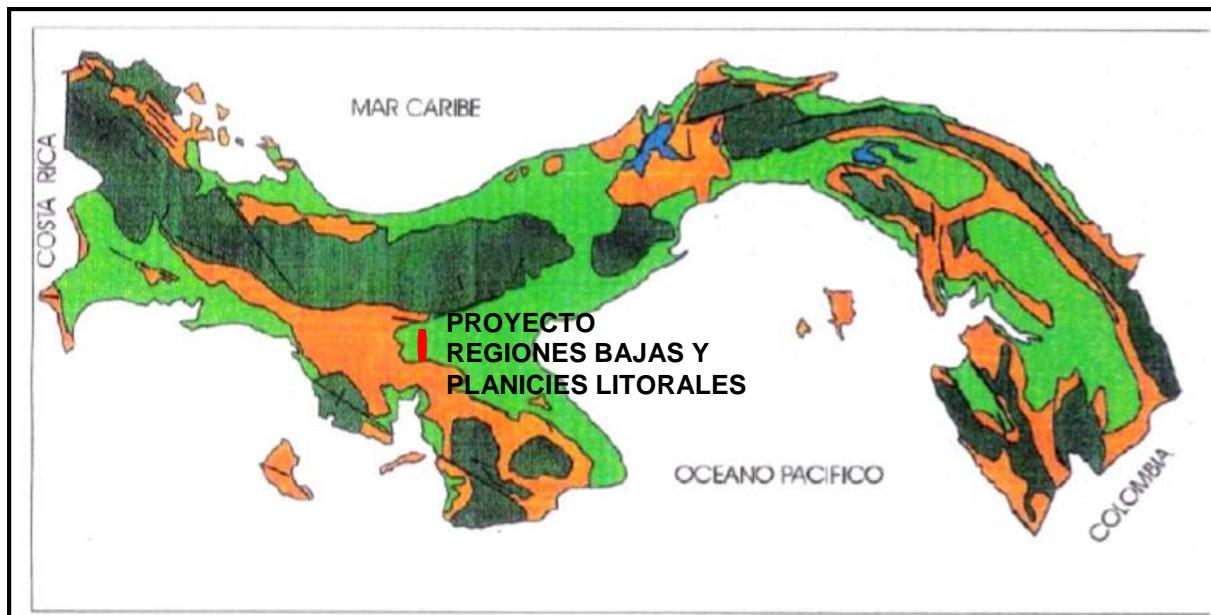
Fuente: MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS - MICI

En cuanto a las regiones morfo estructurales (contexto estructural), el territorio de la República de Panamá presenta tres regiones:

- A - Las regiones de montañas.
- B- Las regiones de cerros bajos y colinas.
- C- Las regiones bajas y planicies litorales.

Las tres anteriores, claramente individualizadas desde el punto de vista topográfico (altitud y pendiente), estructural (litología y tectónica) y de acuerdo con su historia geológica. En el caso del área del proyecto la geomorfología estructural de la zona corresponde a las regiones bajas y planicies litorales, con topografía levemente inclinada y altitudes que oscilan entre los 50 y 200 metros sobre el nivel del mar. La morfo cronología de estas regiones indica que se originaron en el período Terciario (Mioceno – Oligoceno). La litología general de esta región se debe al Grupo San Pedrito y formación San Pedrillo y al Grupo Cañazas; formación Tucue, las cuales sufrieron una evolución pedogenética intensa produciendo las andesitas, basaltos y tobas como unidad geomorfológica por un lado (formas volcánicas) y conglomerados y areniscas por el otro (formas sedimentarias). Todo esto se dio, como se citó, principalmente en el período Terciario, cuando se originó sus particularidades.

**Figura N° 6.2.**  
**Mapa de Regiones Morfoestructurales y Ubicación del Proyecto.**



Fuente: ATLAS, República de Panamá

#### **6.1.3. Caracterización geotécnica.**

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

#### **6.2. Geomorfología.**

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

#### **6.3. Caracterización del Suelo**

Para la caracterización del suelo se realizaron estudios mediante recorridos en la zona de estudio (todo el tramo de camino a rehabilitar) y referencias bibliográficas de este sector oeste de la ciudad de Santiago. A la vez que se desarrollaron investigaciones a nivel de estudios catastrales de suelos realizadas por el Ministerio de Desarrollo

Agropecuario – MIDA y el Instituto de Investigación Agropecuario de Panamá – IDIAP, en su estación experimental ubicadas en Calabacito en las coordenadas 8° 15' de Latitud Norte y 81° 05' de longitud Oeste, con una elevación de 100 metros sobre el nivel del mar.

Según el levantamiento técnico del equipo consultor y las referencias citadas, los suelos de esta región presentan una similitud dado su génesis y evolución pedológica y edafológica. Para determinar las propiedades generales de estos suelos debe aclararse que los sitios del terreno analizado han sido utilizados en agricultura mecanizada (principalmente arroz), el pastoreo de ganado vacuno y cría de aves de corral, por lo que en cierta medida el horizonte superior ha sido alterado de su condición física natural con respecto a estructura, conformación edafológica, compactación y horizontes originales. También el asentamiento humano ha vulnerado significativamente estos suelos desde su condición inicial a la actual, siendo un paisaje más de tipo cultural que de tipo natural. No obstante, obviando lo anterior, las descripciones de perfil de suelo que se presentan a continuación, son válidas para el conjunto general de los suelos prevalecientes a la zona de estudio, los cuales tienen prácticamente el mismo origen. La descripción se basa en pruebas manuales y de observación en cada suelo que se observó; por ejemplo el color que se presenta en el momento ya sea en húmedo o en seco (en este caso en seco por la época de verano - abril); la textura se identifica por el grado de maleabilidad del suelo al ser manipuladas por las manos; la humedad por la presencia de agua en el suelo; la presencia de raíces por su existencia en los diferentes horizontes; la porosidad se desprende de él tipo de suelo que al ser fino se considera alta y si es medio es moderada. En general los suelos de esta región son de textura franca arcillosa (fino), color chocolate en seco, moderadamente friable en húmedo, duro en seco, moderadamente plásticos y adhesivo, poca presencia de raíces finas, de hierbas, porosidad moderada, hay baja

presencia de gravas o piedras, su límite es gradual no lineal, pero si diferenciado del siguiente horizonte más profundo. Estos suelos son mayormente iluviales, donde el agua capilar varía de una región a otra, producto del nivel freático, por lo que el mismo puede encontrarse a varios o pocos metros de la superficie del suelo de cada zona en particular. Referente a las propiedades químicas de estos suelos se concluye que en términos generales son ácidos, por lo que está en rango de pH 5 - 6. Estos suelos poseen baja fertilidad, por las bajas concentraciones de Ca, Mg, K y P, con rango que oscila entre 0.954 a 1.27 cmol (+)/l. y alta acides intercambiable con saturación de aluminio entre 66% y 72%.

Los suelos son profundos con estructuras de bloques sub angulares y una capacidad de intercambio catiónico de 14 cmol(+)/kg. Poseen altas concentraciones de aluminio (4.3 meq./ 100ml) y a los 60 cms. de profundidad predomina la plintita que es una barrera para el crecimiento del sistema radicular de las plantas.

Taxonómicamente los suelos de esta región del país están el Orden de los Ultisoles y Alfisoles, con propiedades propios de este orden. La descripción general de estos suelos, se basan en la nomenclatura recomendada por el Catastro Rural de Tierras y Aguas de Panamá (CARTAP):

- a). Epípedo: Se clasifican como Ocrico (O).
- b). Endópedo: Se clasifica como Cambico (C)
- c). Drenaje: Bien Drenado (W).
- d). Textura: d.1.) Franco Arcilloso – Primer Horizonte (Kl).  
d.2.) Franco Fino (Lf) – Horizontes Inferiores.
- e). Profundidad: Profundo – (Generalmente mayor a 0.90 m).
- f). Material de Origen: Terrazas Fluviales (Ft).
- g). Pendiente: Entre 0% y 8% (A = terrenos planos).
- h). Erosión: Moderada (1).

- i). Pedregosidad: Sin piedra a moderada (0)
- j). Clase de Suelo: Clase IV y V.

**Figura N ° 6.3.**  
**Taxonomía de Suelos del área del proyecto**



Fuente: IDIAP – PANAMÁ.

### 6.3.1. La descripción del uso de suelo

El suelo del proyecto ha sido utilizado variablemente a través de los años. Hace unos 50 años predominaban los suelos en actividades de agricultura de subsistencia y suelos en descanso cubiertos de rastrojos y pastizales nativos sin uso. En el transcurso de esos 50 años hasta la fecha, se incrementó notablemente el uso de tierra para el pastoreo de ganado vacuno; a la producción avícola, actividad agrícola y se dieron asentamientos humanos marcados de forma paulatina. En este periodo crecieron las comunidades que existen hasta la fecha, producto del

crecimiento de la población y la expansión hacia esas zonas rurales. Con ello muchas áreas dedicadas a la agricultura de subsistencia y el pastoreo cambiaron permanentemente de uso. Dado lo anterior este sector rural Oeste de la ciudad de Santiago y de San Francisco, ha crecido paulatinamente desarrollándose el asentamiento de nuevas familias, que poco a poco abandonan la actividad de siembra de cultivos temporales y perennes, como arroz, frijol, yuca, ñame y frutales como mango, aguacate, nance y otros. Lo anterior ha posibilitado también el crecimiento de áreas de potreros y es establecimiento de galeras avícolas en la zona. En referente a tierras con cobertura de rastrojos, estas también se han ido desapareciendo notablemente existiendo muy poca área de estas, dentro del área de influencia del proyecto.

En conclusión, los usos actuales de los suelos en las cercanías de proyecto se enmarcan en:

- a)** Uso en pastoreo de ganado vacuno, avicultura y agricultura mecanizada y de subsistencia. Estos usos están a lo largo del camino de proyecto a construir y en algunos casos colindan con tierras donde hay viviendas, principalmente en los poblados beneficiados con el proyecto a ejecutar. Las actividades de avicultura y pastoreo de ganado vacuno han crecido en los últimos años, llegando a ocupar un 74.2% del área colindante con el proyecto. En cuanto a la agricultura de cultivos anuales (mecanizado y de subsistencia) si ha mermado, llegando a ocupar solo un 4.3% de las áreas en las colindancias.
  
- b)** Uso en asentamiento humano – viviendas familiares y similares; Estas áreas no están desarrolladas y corresponden a comunidades rurales que existen y que se asentaron en la zona desde hace muchos años atrás, como son: Calabacito, Los Castillos, La Subidita, La Laguna y Bajo Viejo,

entre otras. Estas ocupan en general unos 4.2% de las áreas colindantes con el proyecto.

**c)** Uso en pequeñas áreas de rastrojos con función de protección o para uso posterior: Estas son pocas y han ido desapareciendo con el tiempo, llegando a representar solo el 15.4% de las áreas colindantes.

Estos usos están inmersos en Mapa de Uso de Suelo que se adjunta a este estudio, a escala 1:20.000, **Ver Anexo N° 24.**

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

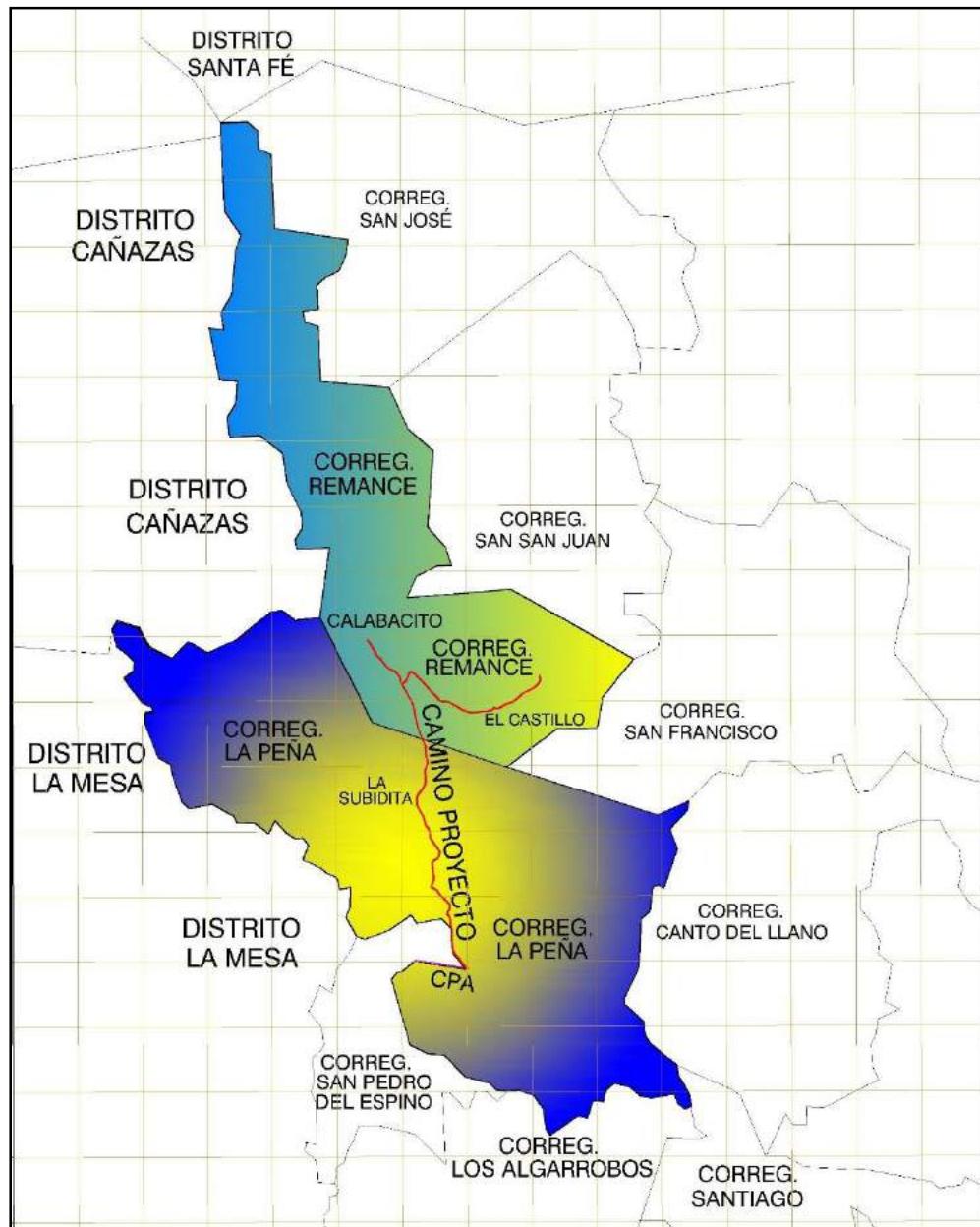
El proyecto se implementará sobre tierras nacionales, ya que su alineamiento se desarrollará sobre camino existente en parte del corregimiento La Peña distrito de Santiago y parte de Corregimiento de Remance en el distrito de San Francisco, que comunican una o varias comunidades de dichos corregimientos. Dado lo anterior, los linderos que se pueden mencionar son genéricos, tomando como criterio los límites político administrativo del corregimiento de La Peña del distrito de Santiago y el corregimiento Remance del distrito de San Francisco.

**Cuadro N°6.2.**  
**Linderos del Área de Influencia del Proyecto.**

<b>Linderos</b>	Proyecto del corregimiento de la Peña distrito de Santiago y corregimiento de Remance distrito de San Francisco.
<b>Norte</b>	Distrito de Santa Fé.
<b>Sur</b>	Corregimientos Los Algarrobos distrito de Santiago.
<b>Este</b>	Corregimientos San Juan, San José y San Francisco distrito de San Francisco y Corregimiento Canto del Llano y Santiago distrito de Santiago.

Oeste	Distrito de La Mesa, distrito de Cañazas y corregimiento San Pedro del Espino distrito de Santiago.
-------	---

**Figura N° 6.4.**  
**Linderos del Proyecto.**

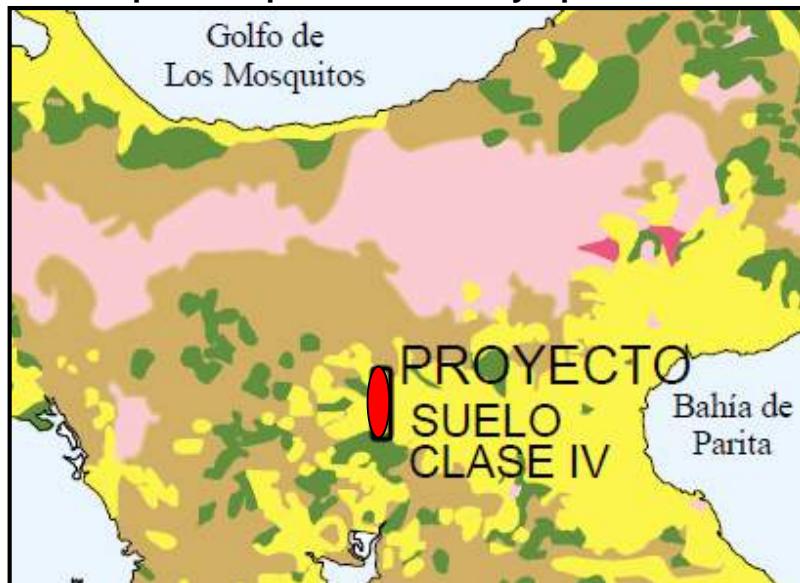


Fuente: Contraloría General de la República.2010.

### **6.3.3. Capacidad de uso y aptitud.**

Existe un sistema para agrupar los suelos en ocho (8) clases (Klingebiel A.A. y Montgomery, P.H., 1961) en función de su capacidad agrológica. Dicho sistema implica una relación en la cual a medida que mayor sea la clase, mayor es la restricción para el desarrollo de actividades agropecuarias. Después de inspeccionado el terreno; realizado los análisis de descripción de suelos y verificado sus características, la capacidad de uso y aptitud se cataloga como suelos Clase IV. Según la nomenclatura del Catastro Rural de Tierras y Aguas de Panamá los suelos Clase IV, son aptos para la producción de cultivos permanentes o semipermanentes. Los cultivos anuales sólo se pueden desarrollar en forma ocasional y con prácticas muy intensas de manejo y conservación de suelos, esto debido a las muy severas limitaciones que presentan estos suelos para ser usados en este tipo de cultivos de corto período vegetativo. También se permite utilizar los terrenos de esta clase en ganadería, producción forestal y protección. Requiere un manejo muy cuidadoso.

**Figura N° 6.5.**  
**Mapa de Capacidad de Uso y Aptitud.**



#### Leyenda

- TIPO IV (Arable, con pocas o muy severas limitaciones, requieren conservación y/o manejo)
- TIPO V (No arables, con poco riesgo de erosión, pero con otras limitaciones, apto para bosques y pastos)
- TIPO VI (No arables, con limitaciones severas, aptas para pastos, bosques y tierras de reserva)
- TIPO VII (No arables, con limitaciones muy severas, aptos para pastos, bosques y tierras de reservas)
- TIPO VIII (No arables, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales)

Fuente: CARTAP

#### 6.4. Topografía

La topografía del sitio de estudio se define como terrenos ligeramente ondulados con pendiente superficial que oscilan entre el 3 % al 10%. Dado esta topografía, apoyado en la nomenclatura de CARTAP, estos terrenos son arables con modestas posibilidades de explotación agrícola con las técnicas apropiadas de conservación de suelo. En el área de influencia del proyecto, por su extensión hay planicies (llanos de Calabacito – La Subidita), así como pequeñas colinas y cerros pero con elevaciones que no superan los 200 metros sobre el nivel del mar; entre

los que están Cerro Las Tablas, Cerro Gordo, Cerro Higo y otros. Estos cerros y colinas definen las divisorias de aguas de las lluvias de precipitación, las cuales a su vez definen el comportamiento hidrológico de la zona. **Anexos N° 25, Mapa Topográfico; 1:50,000.**

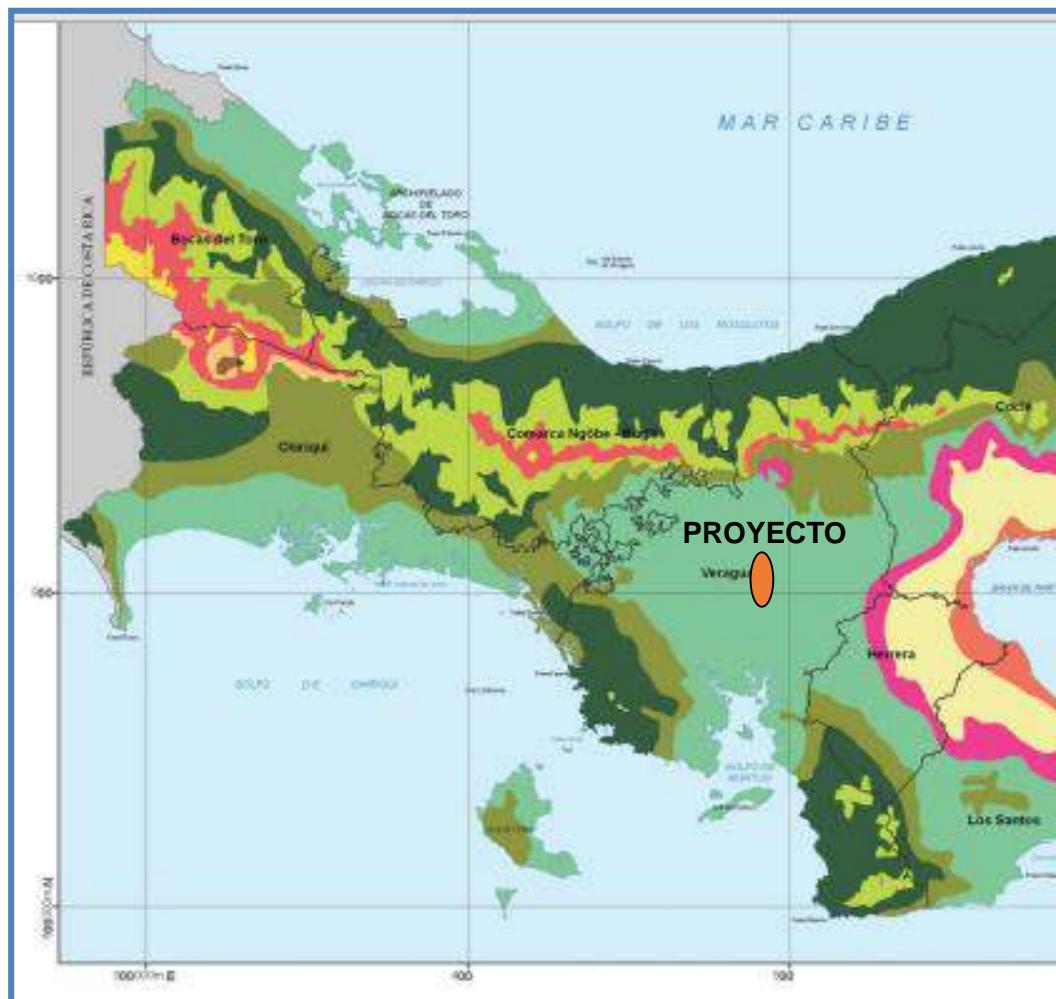
#### **6.4.1. Mapa topográfico, según área a desarrollar a escala 1:50, 000.**

En la sección de anexo N° 25, se encuentra el mapa topográfico del Proyecto **“Diseño y Construcción para la Rehabilitación del Camino CPA – Calabacito y Ramal El Castillo Provincia de Veraguas”**.

#### **6.5. Clima.**

Según la clasificación de las Zonas de Vida de Holdridge, el clima predominante en el sitio del proyecto es Bosque Húmedo Tropical (bh - T), que comprende una extensión de 24,530 kilómetros cuadrados, lo cual representa un 32.5% de la superficie del territorio nacional. Se caracteriza por una temperatura media anual de 18º a 25º C y una precipitación media anual entre 1800mm – 2,500 mm. En general este tipo de clima es bastante atractivo para el desarrollo de actividades agropecuarias sostenibles debido a la alta precipitación y tasa de humedad predominante.

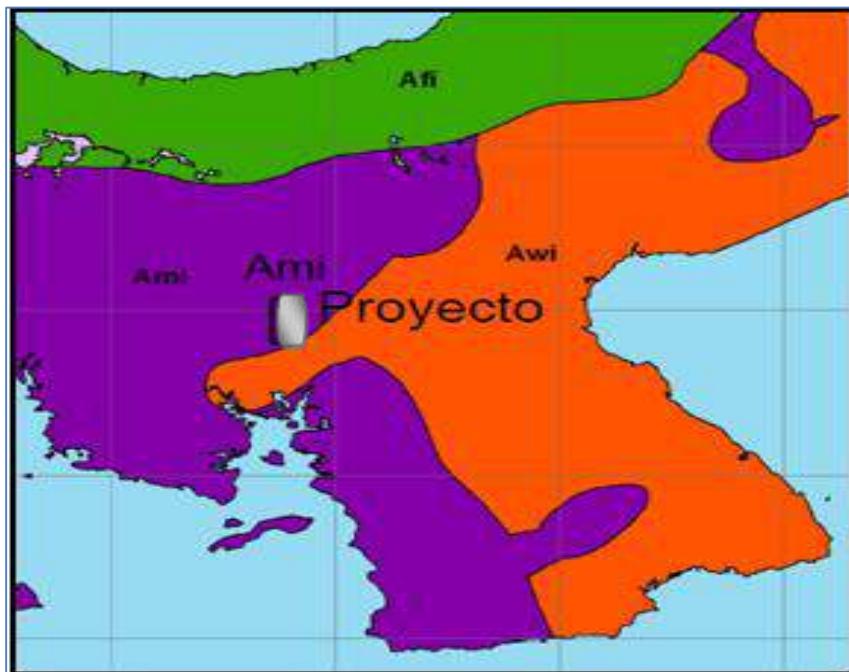
**Figura N° 6.6.**  
**Zona de vida Holdridge**



Fuente: MiAMBIENTE

Según la clasificación la clasificación KÖPPEN, el clima predominante para la zona de estudio es Clima Tropical Húmedo - Ami – el cual puede tener precipitaciones hasta los 2,500 mm anuales. Este clima está sujeto a la influencia de los vientos monzónicos (m). Sin embargo, como en Panamá esta condición no se manifiesta claramente, entendemos que la influencia es fundamentalmente debida a la estacionalidad de los vientos alisios.

**Figura N° 6.7.**  
**Proyecto y Clima Según la Clasificación KÖPPEN:**



Ami

Clima tropical húmedo, con influencia del monzón (régimen de vientos):  
Lluvia anual > 2250 mm con 60% concentrada en los 4 meses más  
lluviosos en forma consecutiva, algún mes con lluvia < 60 mm.  
Temperatura media del mes más fresco > 18° C.

Fuente. MiAmbiente

La caracterización histórica climática del sitio del proyecto se basa en datos registrados en la Estación Meteorológica Tipo A, Ubicada en Santiago, Veraguas. En ella los registros son:

La caracterización histórica climática del sitio del proyecto se basa en datos registrados en la Estación Meteorológica Tipo A, Ubicada en Santiago, Veraguas. En ella los registros son:

**Estación Santiago:** N° de Cuenca: 120 Río San Pedro  
Latitud: N 8° 05'; Longitud: W 80°58'  
Elevación (s.n.n.m.); 88 Metros  
Estación Tipo A.

### ▲ Precipitación

Estación Santiago

**Cuadro N°6.3.**

**Precipitación Pluvial em Milímetros (mm); Registros: Período 2001 - 2010**

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
2,443.7	1,660.7	2,497.7	1,946.2	2,349.2	2,232.5	3,001.9	2,456.7	2,535.8	2,700.7

Promedio de Precipitación Pluvial: 2,607.13 mm

Fuente: Situación física de Panamá-Contraloría General, 2010.

### ▲ Temperatura

**Cuadro N° 6.4.**

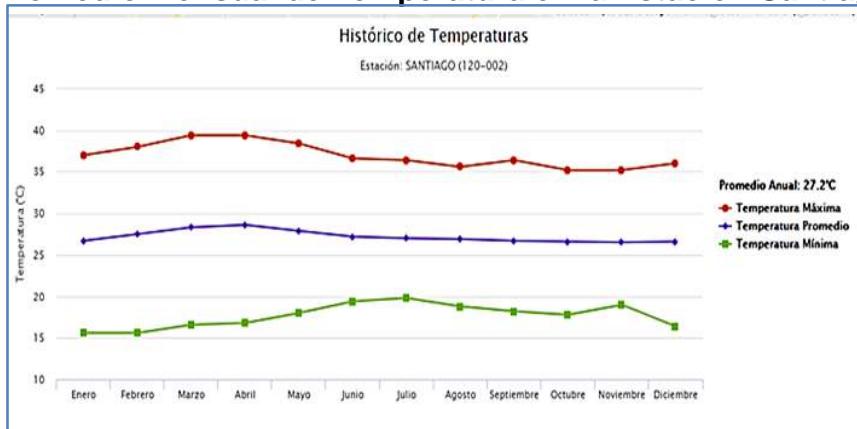
**Promedio de Temperaturas en Grados Centígrados (año 2008 - 2010)**

Meses	Anual	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Máxima	33.2	32.6	33.8	35.2	35.4	33.9	32.0	33.1	33.4	32.1	31.7	31.5	32.0
Mínima	21.8	20.0	21.0	20.9	21.3	23.1	23.0	23.2	22.7	22.6	23.0	22.5	20.8
Media	27.0	26.3	27.4	28.1	28.4	28.5	27.5	28.2	28.1	27.4	27.4	27.0	26.4

Fuente: Situación Física de Panamá, Contraloría General.

La temperatura en el área se encuentra entre los 27.2 ° C, de promedio anual, según lo indican los resultados de la Estación ubicada en Santiago

**Figura N° 6.8**  
**Promedio Mensual de Temperatura en la Estación Santiago**



Fuente: Sitio de internet [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

➤ Radiación e insolación ver los siguientes cuadros

**Cuadro N° 6.5.**  
**Calculo promedio de radiación mensual año - 2010.**

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Radiación	18.8	21.4	22.5	19.6	16.9	15.4	15.5	16.2	16.0	15.3	15.8	16.0

Fuente: Situación Física de Panamá, Contraloría General.

**Cuadro N° 6.6.**  
**Insolación en Porcentaje (%); Año 2008 – 2010.**

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Insolación	63.0	60.0	63.0	60.0	47.0	42.0	38.0	37.0	30.0	30.0	46.0	57.0

Fuente: Situación Física de Panamá, Contraloría General.

▲ Evaporación

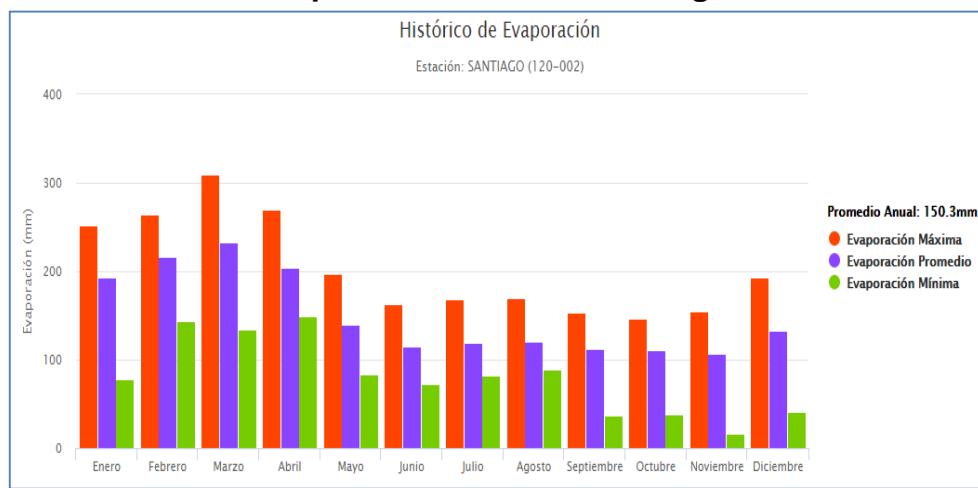
**Cuadro N° 6.7.**  
**Evaporación en Milímetros (mm); Año 2008 – 2010**

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Evaporación	170.6	152.3	248.9	188.9	127.3	90.4	99.6	123.1	105.5	94.1	96.1	141.1

Fuente: Situación Física de Panamá, Contraloría General.

La evaporación en la estación ubicada en la estación de Santiago tiene un promedio Anual de 150.3.mm.

**Figura N° 6.9.**  
**Evaporación estación Santiago**



Fuente: Sitio de internet [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

### ▲ Humedad Relativa

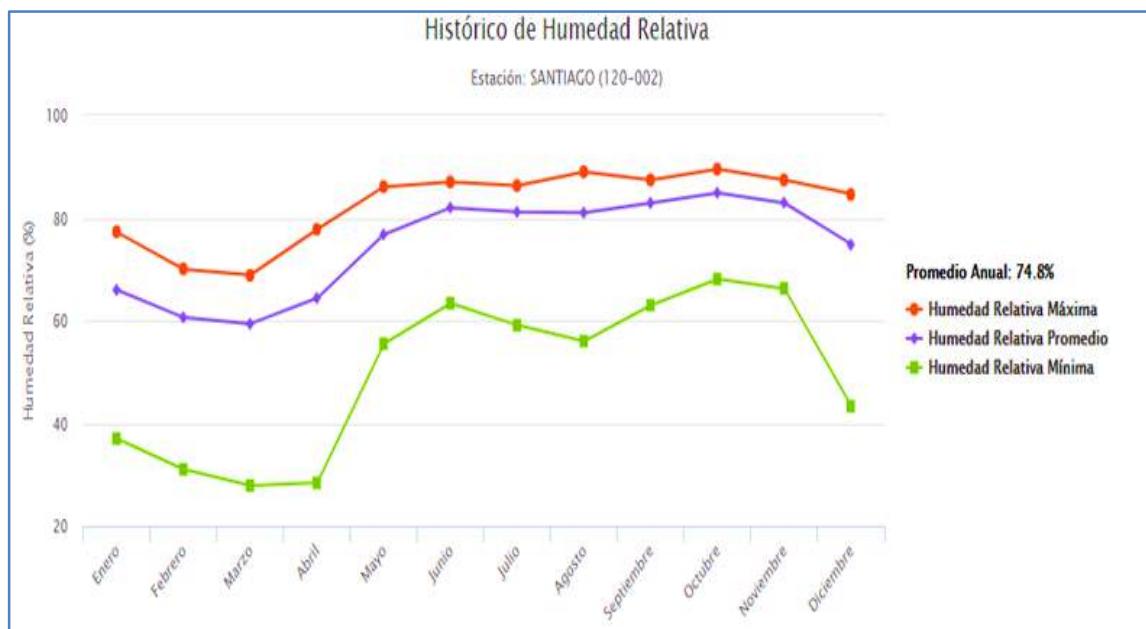
La humedad relativa tiene un promedio anual de 74.8 %, según lo indican los datos registrados por la Estación ubicada en Santiago.

**Cuadro N° 6.8**  
**Humedad Relativa en %; Año 2008 – 2010.**

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
H.R (%)	67.2	63.4	63.4	65.4	80.6	54.5	83.6	84.3	85.6	84.7	86.0	74.3

Fuente: Situación Física de Panamá, Contraloría General.

**Figura N° 6.10**  
**Promedio Mensual de Humedad Relativa (%) Estación Santiago**



Fuente: Sitio de internet [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

### ▲ Velocidad de los vientos

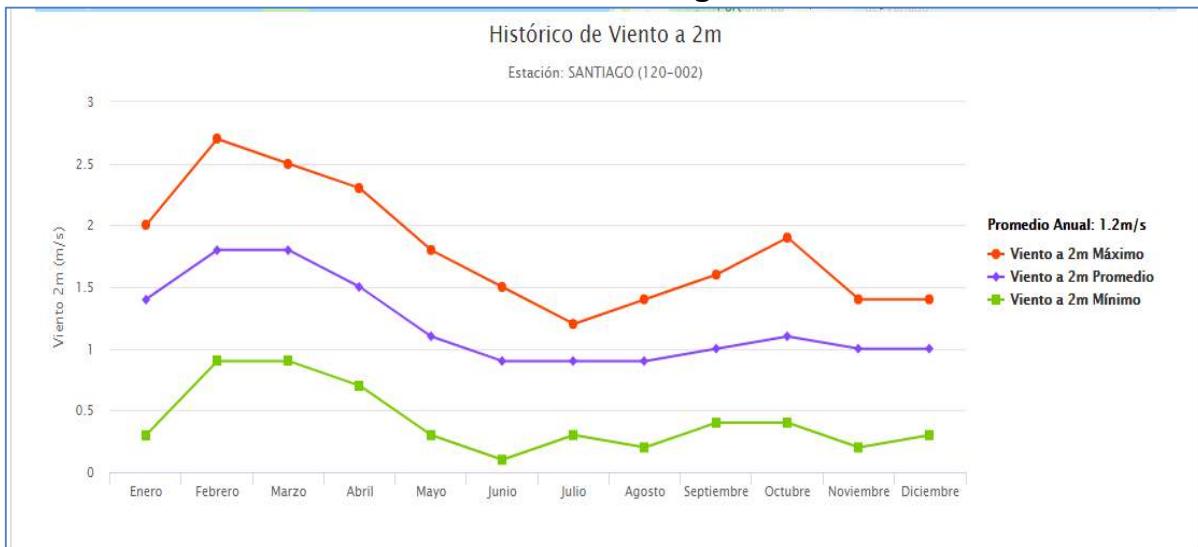
**Cuadro N° 6.9**  
**Velocidad del Viento en m/s; años 2008 - 2010.**

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Velocidad	1.2	1.6	1.6	1.4	1.0	0.9	0.7	0.8	0.9	0.7	0.7	0.8

Fuente: Situación Física de Panamá, Contraloría General.

La velocidad de los vientos en promedio anual es de 1.2 m/s

**Figura N° 6.11**  
**Promedio Anual de Velocidad del Viento a una altura de 2 metros.**  
**Estación Santiago**



Fuente: Sitio de internet [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

## 6.6. Hidrología

El área de estudio se ubica dentro de dos cuencas hidrográficas:

a). Cuenca N° 120 - Río San Pedro, con un área de drenaje de 996 Km<sup>2</sup>, en la vertiente del Pacífico. La longitud del río principal de esta cuenca es de 79 Km., con un caudal medio multianual de 20.90 m<sup>3</sup>/s, registrada en la estación 120-01-01, Llano Grande (1971 – 2018). Entre los pequeños tributarios que se ubican dentro del proyecto están La Qda. El Barrero con un AD aproximada de 7 Km<sup>2</sup> hasta la intercepción con el camino y la Qda. La Culebra con un AD aproximada de 5.8 Km<sup>2</sup>, también hasta su intercepción con el camino.

b). Cuenca N° 132 – Río Santa María, con un área total de drenaje total de 3326 Km<sup>2</sup>, en la vertiente del Pacífico pasando las provincias de Veraguas, Coclé y Herrera. La longitud del río principal de esta cuenca es de 168 Km., con un caudal medio multianual de 26.6 m<sup>3</sup>/s, registrada en la estación 132-01-02, La Soledad (1964 – 2018). Entre los pequeños tributarios que se

ubican dentro del proyecto están La Qda. El Cercado con un AD aproximada de 6.5 Km<sup>2</sup> hasta la intercepción con el camino.

## **Figura N° 6.12** **Cuencas Hidrográfica donde se encuentra el Proyecto** **en la cuenca N°132 y N°120**



Todas estas quebradas, indicadas están ubicadas en la cuenca N° 120 y la Cuenca 132 y son se orden dos y tres, con pendientes de la cuenca que no sobre pasan 10 %. La altura media de las cuencas de estos pequeños tributarios, no sobrepasan los 150 metros sobre el nivel del mar. El esquema de drenaje de las micro – cuencas de las quebradas en ambas cuencas es dendrítico, en dirección que varía hacia Este y Noroeste el caso de las

quebrada Qda. El Barrero (Cuenca 120) y hacia el Noreste el caso de la quebrada Qda. El Cercado (Cuenca 132). En su mayoría estás micro cuencas está cubiertas por vegetación variable, predominando la vegetación de pastos en su gran mayoría, alternado con el desarrollo de viviendas de asentamiento humano, recientes y antiguos. En referencia a diseños hidráulicos dentro del alineamiento del camino, señalamos que están contenidos en los estudios hidráulicos respectivos.

En la sección de anexos N° 26, se muestran los estudios hidrológicos para cada una de las quebradas a intervenir, para la construcción de puentes y drenajes menores cajones y alcantarillas.

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

Para caracterizar las aguas superficiales que confluyen en el proyecto se tomaron muestras en cuatro puntos, correspondientes a dos quebradas (ya que dos de los puentes pasan por una misma quebrada en este caso El Barrero) y un río. Estos puntos tienen las siguientes coordenadas, según EnviroLab, empresa contratada para realizar los análisis de agua:

**Cuadro N° 6.10**  
**Puntos de muestreo de calidad de Agua**  
**Coordenadas UTM WGS84**

<b>Puntos de muestreo</b>	<b>Coordenadas</b>	
<b>Qda. El Barrero: 0K + 800</b>	Este 493566	Norte: 902563
<b>Qda. El Barrero: 2K + 200</b>	Este 493398	Norte: 903873
<b>Qda. Cercado: 7K + 550</b>	Este 492723	Norte 908603
<b>Río Santa María</b>	Este 496262	Norte 910773

Fuente: información de los resultados del laboratorio para la calidad de agua

Los parámetros evaluados fueron coliformes totales, coliformes fecales, potencial de hidrógeno, temperatura, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, turbiedad, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, aceites y grasas. De estos, indicamos que los parámetros que salieron por encima o que no cumplen con la norma de Panamá, están:

**Qda. El Barrero; 0K + 800; UTM: Este 493566 Norte: 902563**

Parámetro	Unidad	Resultado Obtenido	Límite Máximo
<b>Coliformes Fecales</b>	UFC/100 mL	400	=< 250.0
<b>DBO5</b>	mg/l	3.40	<3.0
<b>OD</b>	mg/l	6.9	>7.0

**Qda. El Barrero; 2K + 200; UTM: Este 493398 Norte: 903873**

Parámetro	Unidad	Resultado Obtenido	Límite Maximo
<b>Coliformes Fecales</b>	UFC/100 mL	450.0	=< 250.0
<b>OD</b>	mg/l	6.0	>7.0

**Qda. Cercado: 7K + 550: UTM: Este 492723 Norte: 908603**

Parámetro	Unidad	Resultado Obtenido	Límite Máximo
<b>OD</b>	mg/l	6.7	>7.0

**Río Santa María: UTM: Este 496262 Norte: 910773**

Parámetro	Unidad	Resultado Obtenido	Límite Máximo
<b>Coliformes Fecales</b>	UFC/100 mL	850.0	=< 250.0

Fuente: Los cuatro resultados anteriores fueron obtenidos por EnviroLab, laboratorio contratado para la realización de muestreo.

Como conclusión constatamos que hay un parámetro denominador en tres de los puntos muestreados, que están fuera de los límites permisibles; este es el parámetro coliformes fecales. En el caso de los coliformes fecales puede deberse al pastoreo de ganado vacuno en las

fincas adyacentes o por descarga de aguas residuales de viviendas en las periferias. Otro parámetro denominador es Oxígeno Disuelto, el cual está por debajo de la norma establecida como normal y saludable para el agua superficial natural. Solo una de las fuentes analizadas muestra una leve elevación por encima de la Demanda Bioquímica de Oxígeno.

Para mayor información en la sección de anexos se presentan todos los análisis y la valoración de los parámetros indicados los cuales sirven de línea base para la construcción y operación futura del proyecto.

No se consideró durante el monitoreo los puntos de cajones pluviales, ya que los mismos se mantienen sin flujo de agua o caudal, para realizar tomas de muestras de agua, como se aprecia en fotografías dentro del capítulo 7.

Se consideró la calidad de agua del Río Santa María, por ser colindante con el proyecto, aunque no se realizarán estructuras o construcciones sobre el mismo; la línea base de este punto es importante para el proyecto.

En la sección de anexos N°27, resultados de análisis de muestreo y análisis de calidad de agua.

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

Los caudales máximos, mínimos y promedio anual de las pequeñas fuentes de aguas que drenan en el proyecto no son factibles de registrar históricamente ya que no existen estaciones para ello. Las quebradas son de poco caudal, tendiendo a secarse en veranos prolongados. Para el caso nuestro, y dado que el proyecto se ubica dentro la cuenca N° 120 Río San Pedro y la Cuenca 132 Río Santa, presentamos los caudales máximos, mínimos y promedio del mismo, según registros de Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. – ETESA.

**Cuadro N° 6.11.**  
**Caudales Mínimos, Medios y Máximos en m<sup>3</sup>/s, por mes, registrados en la Estación Hidrométrica del Río San Pedro, Estación Llano Grande N° 120 – 01 - 01. Años 1971 – 2018**

Meses	Anual Promedio	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Máximos</b>	<b>44.1</b>	13.7	3.7	4.5	5.5	23	62.2	49	65.8	80.3	99.8	86.5	35.1
<b>Mínimos</b>	<b>6.4</b>	1.1	0.5	0.2	0.1	0.4	4.7	4.3	4.9	21.8	16.7	18.2	3.6
<b>Medios</b>	<b>25.1</b>	4.4	1.3	0.8	1.2	7.7	21.5	24.6	33.2	46.3	53.4	41.6	14.9

Fuente: ETESA.

**Resumen:** De la tabla anterior el caudal mínimo para el periodo 1971-2018 se da en el mes de abril con 0.1 m<sup>3</sup>/s y el caudal Máximo para dicho periodo se da en el mes de octubre con 99.8 m<sup>3</sup>/s. El caudal medio multianual para ese mismo periodo 1971-2018 es de 20.9 m<sup>3</sup>/s.

**Cuadro N° 6.12.**  
**Caudales Mínimos, Medios y Máximos en m<sup>3</sup>/s por mes, registrados en la Estación Hidrométrica del Río Santa María, Estación La Soledad N° 132-01-02. Años 1964 – 2018**

Meses	Anual Promedio	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Máximos</b>	<b>60.8</b>	81.3	45.3	44.3	39.3	39.9	42.7	47.0	56.5	67.7	75.9	95.1	94.9
<b>Mínimos</b>	<b>10.8</b>	12.0	6.1	5.9	4.0	6.0	7.4	11.9	11.2	13.3	22.1	18.0	11.2
<b>Medios</b>	<b>26.6</b>	27.7	20.6	14.8	15.4	17.8	22.9	23.5	27.8	36.6	41.6	37.3	34.3

Fuente ETESA.

**Resumen:** De la tabla anterior el caudal mínimo para el periodo 1964 -2018 se da en el mes de abril con 4.0 m<sup>3</sup>/s y el caudal Máximo para dicho periodo se da en el mes de noviembre con 95.19 m<sup>3</sup>/s. El caudal medio multianual para ese mismo periodo 1964-2018 es de 26.6 m<sup>3</sup>/s.

**Ver la sección de Anexos N°26: Estudio Hidrológico.**

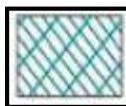
#### **6.6.1.b. Corrientes, mareas y oleajes.**

El área del proyecto se ubica a más de 30 kilómetros de la costa más cercana; desembocadura del río San Pedro. Por lo anterior este punto no aplica en este estudio de impacto ambiental, dado que no se ve influenciado, ni interacciona directa o indirectamente con una o alguna actividad o componente del proyecto

#### **6.6.2. Aguas subterráneas.**

Según información obtenida del Mapa Hidrogeológico de Panamá, la zona del proyecto se ubica dentro de acuíferos de extensión variable, libres, continuos, constituido por productos volcánicos fragmentados, de granulometría variable, sobrepuertos a flujo lávicos indiferenciados. Estos pueden tener permeabilidad media a variable con caudales de rendimiento de 3 – 10 m<sup>3</sup>/hra. Los pozos más productivos se encuentran en la zona fracturada y su calidad tiende a ser generalmente buena. Para la zona de estudio no existen estudios detallados profundos que indiquen su envergadura y las características productivas, como coeficiente de almacenamiento, caudal específico, espesor, etc. La litología de los acuíferos de la región es variable, no obstante perforaciones realizadas en la región muestran origen de orden volcánico, como son las andesitas, basaltos, aglomerados, piroclásticos, tobas y brechas (Formación San Pedrillo grupo San Pedrillo y Formación Cañazas grupo Tucue). Calculo de pruebas de aforo realizados, en un lapso de 72 horas a pozos perforados en la zona dan coeficientes de almacenamiento que desprenden acuíferos libres y acuífero confinados, con profundidades que van desde 90 pies a 300 pies de profundidad en general. Los rendimientos de caudal específico son variables y no pueden ser calculados con exactitud dado que se desconoce el espesor exacto de los acuíferos, no obstante datos calculados aleatoriamente, con fórmulas empíricas dan caudales específicos entre 30 y 100 metros cuadrados día.

**Figura N° 6.13.**  
**Acuífero Predominante en el Área del Proyecto**



Acuíferos de extensión variable, libres o confinados, constituidos por productos volcánicos fragmentarios, de granulometría variable. El agua es generalmente buena y su rendimiento se estima entre 3 y 10 m<sup>3</sup> / s.

Fuente: MiAMBIENTE

#### **6.6.2.a Identificación de Acuíferos.**

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

## **6.7. Calidad del aire**

La calidad del aire está relacionada íntimamente con el desarrollo antropológico en el paisaje natural. Es decir, el crecimiento y aumento de actividades humanas incide directamente en la calidad del aire del entorno. El proyecto por sus características, se desarrolla en áreas con presencia humana producto del crecimiento de la población y las actividades que ello conlleva. Estas actividades, necesariamente necesitan el aprovisionamiento de bienes y servicios, para satisfacer a la población. En el uso y consumo de estos servicios y bienes, se desprenden desechos, residuos, emanaciones, efluente y otros, los cuales pueden ser líquidos, sólidos y gaseosos. El mal manejo de estos, infiere en la contaminación o afectación de los factores ambientales, en este caso el aire. En la zona de estudio, corregimiento de La Peña y Remance, se dan actividades variadas, de índole, doméstico, agrícola, pecuario y de transporte entre otros. Evidenciando esto podemos mencionar, algunos efluentes o residuos que en general pueden alterar o alteran la calidad del aire:

**a.1.). Actividades Domésticas; desechos sólidos - basura:** La población del corregimiento de La Peña y de Remance, producen pocas cantidades de desechos sólidos domésticos, desprendido del consumo en las viviendas. También, pero en moderado porcentaje los comercios y pequeñas industrias diseminados en el corregimiento generan desechos sólidos variados. Estos desechos son recolectados por el servicio de recolección de la ciudad de Santiago, en su mayoría. En las inspecciones de campo se comprobó que no existen olores significativos que deterioren la calidad del aire inducido por estos desechos, dado que existe un buen sistema de recolección de la basura o desechos sólidos, en el área de influencia del proyecto.

**a.2.). Actividades Domésticas; residuos líquidos;** El crecimiento de la población de los corregimientos, evidencia el desarrollo creciente de comunidades. Este crecimiento infiere el aumento significativo del uso de agua y la generación de aguas servidas. En las inspecciones e inventarios se pudo comprobar la no existencia de sistemas de tratamiento de aguas residuales PTAR - colectivos, más sí tanques sépticos individuales por viviendas. En este aspecto no se evidencio la generación de malos olores, que influyan directamente o indirectamente en la calidad del aire. Normalmente estos malos olores emanados al aire, se deben a la mala operación y diseño de los sistemas de tratamiento de aguas servidas, lo cual fue comprobado en el levantamiento de la línea base de infraestructuras físicas. En este concepto la calidad del aire no está afectada y está dentro de los rangos normales, apropiados para una buena calidad de vida de la población del corregimiento.

**b.) Actividades Pecuarias;** El desarrollo de la avicultura y la ganadería es la más relevante en este aspecto. El manejo inadecuado de tinas de tratamiento de las aguas servidas de galeras avícolas o similares puede afectar la calidad del aire. En la parte Norte del corregimiento de la Peña (La subidita y Adyacencias) y parte Oeste y Sur del corregimiento de Remance (Calabacito y El Castillo), se nota la ubicación y desarrollo de este tipo de actividad, percibiéndose olores que en los generales no afectan la calidad de aire perceptible para los moradores. Por ello, en este concepto la calidad del aire no está afectado a niveles de importancia ambiental, máxime la poca cantidad de empresas que la realizan y el manejo apropiado de los residuos que se generan. Los pocos olores perceptibles están limitados a unos pocos metros del sitio donde operan o se llevan a cabo.

**c) Actividades Agrícolas:** Las actividades agrícolas son variadas y están limitadas a rubros ya definidos, como arroz, maíz y algunas cucurbitáceas. Por ello, dado las pocas explotaciones agrícolas que se realizan no hay efluentes de importancia que afecten la calidad del aire en forma significativa. En este aspecto, el uso de agroquímicos que es lo que generalmente define la generación de gases contaminantes al aire, no son importantes en la estabilidad de la calidad del aire del entorno.

**d). Actividades de Transporte:** con el aumento de la población y el aumento de los sistemas de transporte, se aumenta el consumo de energías no renovables como el combustible fósil; gasolina y diésel. Actualmente los niveles han aumentado poco para el corregimiento de La Peña y Remance, por lo que las emanaciones de gases carburados son bajos. Sin entrar a valorar en forma exacta la influencia del aumento de gases carburados en el entorno estudiado, podemos señalar que no existe afectación a la calidad del aire, el cual se percibe cuando nos acercamos a los lugares más poblados, donde se realizan las actividades humanas con mayor intensidad (CPA hacia ciudad de Santiago). Con respecto al material particulado o polvo en suspensión, se denota que hay producción del mismo debido a la movilización de vehículos dado la rodadura actual del camino CPA – Calabacito – El Castillo. Este impacto se da en verano, cuando la humedad de suelo disminuye considerablemente, más nos en invierno. En ese aspecto se realizaron las mediciones respectivas para cuantificar que niveles de emisión polvo y aplicar las medidas respectivas para su eliminación o mitigación.

El Polvo o Material Particulado (PM -10) fue caracterizado por la empresa EnviroLab, realizándose este para el horario diurno, en turnos de la tarde durante 1 hora. Se eligieron dos puntos representativos; Escuela de Calabacito y el CEBG de La Subidita.

A continuación, los resultados y su valoración final:

**Cuadro N°6.13**  
**Resultados de monitoreo – Calidad de aire**

Lugar	Coordenadas	Valor Obtenido Promedio µg/m <sup>3</sup>	Limite Permisible de Referencia µg/m <sup>3</sup>
<b>Punto 1: Escuela la Calabacito</b>	E 491119 N 911546	23.2 µg/m <sup>3</sup>	150 µg/m <sup>3</sup> 24 horas (PM 10)
<b>Punto 2: CEBG La Subidita</b>	E 492541 N 906711	15.8 µg/m <sup>3</sup>	150 µg/m <sup>3</sup> 24 horas (PM 10)

Fuente: EnviroLab

Como se observa el material particulado en la zona está por debajo del límite permisible, lo que indica valores de µg/m<sup>3</sup>, aptos y saludables para el sentido olfativo y vidente humano. Ver resultados detallados en anexos. Durante el desarrollo del proyecto se aplicarán las medidas ambientales para mantenerlo en los niveles normales para la población.

Los resultados se muestran en los anexos N°28, del ensayo de material particulado.

### 6.7.1. Ruido

El ruido en la actualidad no es fuente, que implique molestias a nivel general de la región. En la actualidad, la principal fuente de ruidos es la generada por los vehículos que transitan por la vía adyacentes que se ubican dentro del proyecto. Entre las vías más importantes donde se genera ruido por motores de combustión son la carretera Panamericana (CPA) y la carretera CPA – Calabacito y El Castillo. Con la puesta en operación del proyecto propuesto, se adicionará el ruido de la operación de equipos, el motor de las maquinarias, de los camiones y el proceso de construcción de infraestructuras. No obstante, este ruido será temporal y

no afectará de manera intensa a la población influenciada por la propuesta. El promotor también velará por que las maquinarias y demás equipos estén en excelentes condiciones mecánicas para minimizar el ruido. El promotor debe cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 y el Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 44-2000, por el cual se regula el ruido ocupacional.

El ruido ambiental fue caracterizado por la empresa EnviroLab, realizándose este para el horario diurno, en turnos de la tarde durante 1 hra. Se eligieron dos puntos representativos; Escuela de Calabacito y el CEBG de La Subidita. A continuación, los resultados y su valoración final:

**Cuadro N°6.14.  
Resultados de monitoreo – Ruido**

Lugar	Coordenadas	Valor Obtenido Leq(dBA)	Limite Permisible 60 dBA
<b>Punto 1: Escuela la Calabacito</b>	E 491113 N 911547	46.7	60 dBA
<b>Punto 2: CEBG La Subidita</b>	E 492541 N 906711	48.3	60 dBA

Fuente: EnviroLab

Como se observa los ruidos en la zona están por debajo del límite permisible, lo que indica decibeles aptos y saludables para el sentido auditivo humano. Ver resultados detallados en anexos N°29.

### **6.7.2. Olores**

Como se indicó en el punto 6.7; calidad del Aire; Los olores molestos por lo general se asocian con las actividades humanas, comprendidos dentro de actividades domésticas, agrícolas, pecuarias y/o por la presencia y desarrollo de industrias varias (por ejemplo, cría de aves, ganadería, entre otras). También están asociados vertederos clandestinos, aguas residuales no tratadas o desechos sólidos mal dispuestos. Aclarado esto, los principales olores que se percibe en la zona de estudio y que implican una afectación a la población, son los producidos por aguas servidas, tanto de índole doméstico como de índole pecuario.

Al respecto, el crecimiento de la población en el corregimiento de La Peña y del corregimiento de Remance, no ha evolucionado hacia la instalación de platas de tratamientos de aguas residuales, las cuales en la mayoría de los casos son deficientes, propiciando la generación de malos olores en otros corregimientos con mayor desarrollo urbanístico.

Por otro lado, existen pequeñas explotaciones porcinas, con sistemas de manejo y tratamiento de aguas residuales inadecuados, se han convertido en generadores de olor que afecta la calidad de aire y en consecuencia a la población que interactúa con dichas explotaciones. Estos tipos de explotaciones están alejadas de la zona de estudio y no en todo el ámbito de él, por lo que no se percibe afectación en el área de influencia estudiada.

Después de indicar lo anterior, no existen evidencias de otros olores perceptibles nocivos o de otra índole. En cuanto al proyecto a realizar, por su tipo y llevando un manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos durante el desarrollo del proyecto, no se producirán emanaciones de olores desagradables o perjudiciales

## **6.8. Antecedentes sobre la Vulnerabilidad frente a Amenazas Naturales en el área.**

Las bases de datos sobre ocurrencia de desastres muestran a Panamá como un país con una ocurrencia y un nivel de impactos de desastres relativamente menores en comparación con el resto de Centroamérica; no obstante, no está exento de ellos, principalmente por el ritmo acelerado de desarrollo e intervención sobre el territorio, que tiende a aumentar la exposición física y vulnerabilidad de las comunidades al impacto de amenazas naturales y tecnológicas asociadas. Panamá es un país de altas intensidades de precipitación y de larga duración, propensas a tormentas, fuertes descargas eléctricas, sismos, potenciales inundaciones, incendios de masas vegetales y episodios ENSO/ El Niño - La Niña y derrames de sustancias peligrosas. A parte de lo anterior, modelos Globales de Cambio Climático indican que Panamá estará sujeto a cambios climáticos severos, tales como incremento de la temperatura, sequías, precipitaciones más intensas, tormentas más frecuentes, y elevación del nivel medio del mar.

En el sentido anterior, Panamá está expuesto a eventos hidrometeorológicos frecuentes y que además concitan con varias áreas del país expuestas a la amenaza sísmica y existen registros de ocurrencias de deslizamientos e incendios forestales. Según estudios de la Universidad de Panamá, el país se puede dividir en cuatro regiones o zonas de amenazas según la presencia e intensidad de sismos, vientos huracanados, inundaciones y deslizamientos. Estas regiones son: región de Azuero (sequías, inundaciones, sismos y vientos huracanados); región Occidental (inundaciones, sismos y vientos huracanados); Región Metropolitana (inundaciones, vientos huracanados y sismos); y Región Oriental (sismos e inundaciones).

A la fecha en la zona donde se desarrollará el proyecto de rehabilitación de camino CPA - Calabacito - El Castillo no ha reportados registros de fenómenos naturales que se pueda catalogar como desastres, ya sea inundación, huracanes o sismos, por lo tanto, los riesgos de vulnerabilidad o amenazas naturales en el entorno del proyecto no son de ocurrencia registrada. En ese sentido podemos señalar que el proyecto es muy poco susceptible de amenazas naturales según historial del área. Cabe destacar que según datos de SINAPROC, el sitio del trayecto de camino en los corregimientos de La Peña y Remance, no ha sufrido problemas importantes de inundaciones a la fecha, pero deben mantenerse programadas las medidas del caso de darse un evento, aunque sea poco probable. Una reseña descriptiva de las áreas más vulnerables para este sector y otras a nivel nacional las podemos indicar de la siguiente forma.

El Sistema de Alerta Temprana (SAT) para América Central – Panamá, apoyada por la UNESCO y con la acción directa del SINAPROC, el país se ha dividido en tres regiones para establecer las áreas vulnerables a amenazas naturales de cualquier índole, con especial atención en las inundaciones y deslizamientos. En ese orden las regiones en que se dividió el país corresponden a la Región Oriental, la Región Metropolitana, La Región Central y La Región Occidental. Como se entenderá la Región Oriental está conformada por las provincias de Darién, Panamá Este y Comarcas circunvecinas; la Región Metropolitana por las provincias de Panamá y Colón; las Región central por las provincias de Veraguas, Coclé, Herrera y Los Santos y la Región Occidental por las provincias de Chiriquí, Bocas del Toro y la Comarca Ngabe Buglé. En el mapa temático subsiguiente podemos observar por colores las regiones señaladas y un número identificador de los sitios de sistema de alerta temprana identificados con mayor probabilidad de vulnerabilidad por eventos de inundaciones principalmente.

A continuación, Figura donde se observa los sitios de mayor vulnerabilidad de Panamá, elaborado por SINAPROC.

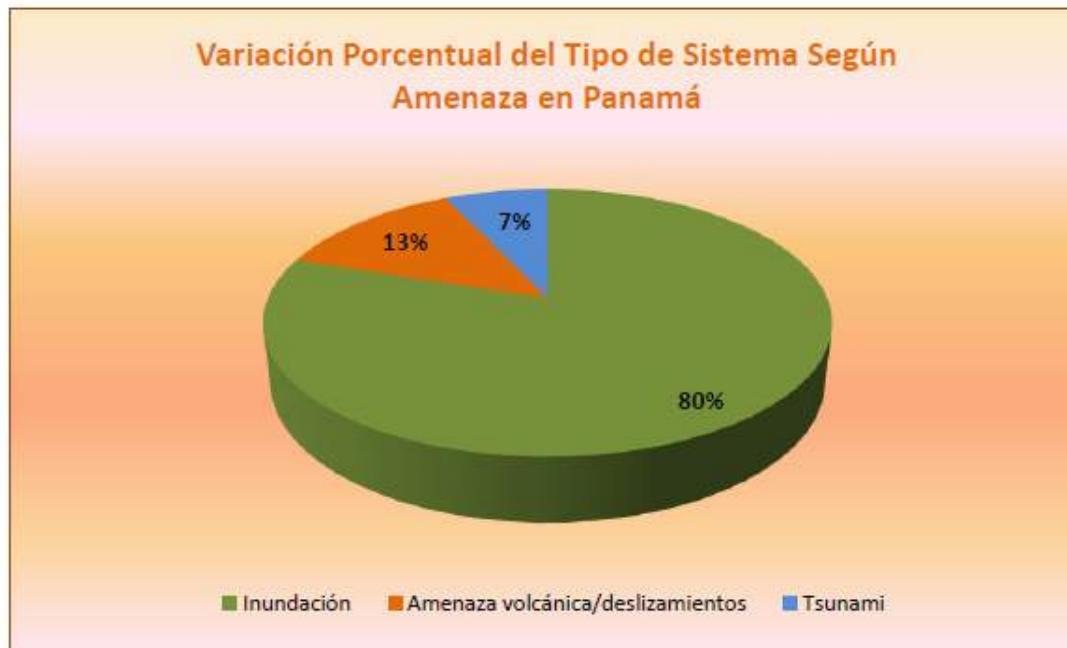
**Figura 6.14**  
**Mapa de Sitios de Mayor Vulnerabilidad en Panamá.**



Fuente: SAT – SINAPROC – UNESCO:

Como se aprecia en el mapa temático, el Sistema de Alerta Temprano para Panamá, está diseñado para 15 sistemas de los cuales 12 son para eventos de inundaciones (1; 2; 3; 4, 5; 8; 9; 10; 11; 12; 14 y 15), uno para evento volcánico (Chiriquí – Volcán Barú; 13); uno para evento de deslizamiento (San Miguelito; 7) y uno para evento de tsunami (Golfo de Panamá; 6). Como se aprecia la vulnerabilidad de país y los sistemas están diseñados a riesgos mayormente de inundación como se aprecia en la siguiente gráfica:

**Figura N° 6.15**  
**Variación porcentual del tipo de sistema según amenazas e Panamá**



Fuente: SAT – SINAPROC –UNESCO

Con respecto a los 15 Sistemas de Alerta precitados, para la provincia de Veraguas, no hay sitios propensos o identificados como altamente vulnerables a eventos de tsunamis, erupción volcánica o deslizamiento. Lo anterior implica que el proyecto a desarrollar de camino en el corregimiento de La Peña (Santiago) y Remance (San Francisco), supone pocas probabilidades de ocurrencias de esos eventos naturales que puedan afectar a la población de la zona o la ejecución de la actividad propuesta en él estudio. Lo que si denota es que Panamá es más propensa a los eventos de inundación que a otros eventos o desastres naturales, que para el periodo 1990 – 2003, fueron un total de 605 registros, es decir un promedio anual de 51 inundaciones en todo el país.

## **6.9. Identificación de los Sitios Propensos a Inundaciones.**

Ya señalamos que Panamá es más propensa a los eventos de inundación que a otros eventos o desastres naturales, que para el periodo 1990 – 2003, fueron un total de 605 registros, es decir un promedio anual de 51 inundaciones en todo el país. Durante estos años ha arrojado cifras de afectaciones bastante altas para ciertos sectores del país. La provincia que mayormente presenta eventos de inundación es la provincia de Panamá con un rango de entre 101 y 200 inundaciones registradas. Las provincias de Chiriquí y Bocas del Toro se encuentran dentro del rango entre 51 y 100 inundaciones registradas. Con respecto a la región donde se realizará el proyecto, **Región Central – Veraguas, los eventos se ubican en un promedio entre las 36 y 50 inundaciones registradas anualmente.**

Al analizar el mapa temático, la provincia de Veraguas se ubica en la Región Central donde existen dos zonas identificadas como vulnerables y bajo un sistema de alerta temprana (SAT), dado la ocurrencia de inundaciones registradas. Estas son sistema de Cuenca del río Quebro (10) y el sistema de cuenca del río Varadero (11).

En general a la vez, en la provincia de Veraguas el distrito con mayor probabilidad de ocurrencias de inundaciones es Santiago, con eventos entre 5 -10 al año, esto principalmente en el centro urbano de Santiago y muy poco en otros corregimientos rurales de la periferia.

Analizado el proyecto y su ubicación geográfica, el corregimiento de La Peña y Remance, área geográfica mayormente rural podemos concluir lo siguiente:

- a)** El proyecto según lo descrito con anterioridad, se ubica en un área con pocos antecedentes de susceptibilidad o vulnerabilidad a fenómenos o amenazas naturales con respecto a tsunamis, erupción volcánica, sismos o deslizamientos. No hay registros de estos fenómenos naturales.
- b)** Con respecto a amenazas naturales como inundaciones el proyecto se ubica en la Región Central del país (Sistema de Alerta Temprana elaborado por SINAPROC – UNESCO), dentro de la cual hay dos sistemas establecidos; el Sistema cuenca de río Quebro (10) y el sistema cuenca del río Varadero (11). La vulnerabilidad de estos dos sistemas a amenazas naturales como la inundación está en función de la cuenca y el área de drenaje que abarquen. En consecuencia, como el proyecto y todos sus componentes están totalmente fuera del área de drenaje de estas dos cuencas, no hay posibilidades de inundación por estos sistemas, ni la del río Quebro ni la del río Varadero.
- c)** Con respecto a los eventos en ciudad de Santiago, no hay influencia de esta área a fenómenos naturales con respecto a él área del proyecto, ya que está alejada de la zona urbana de Santiago.

Por lo expuesto, históricamente no se reportan fenómenos naturales que haya causado desastre en el área. Por otro lado, las condiciones topográficas del terreno no lo permiten, facilitando un escurrimiento y drenaje adecuado de la precipitación. No obstante, deben mantenerse las siguientes medidas y recomendaciones, al respecto:

- ✓ Cumplir con la buena ejecución del movimiento de suelo, que garantice la estabilidad de los taludes.
- ✓ Cumplir con las normas para la actividad que estén vigentes.

- ✓ Desarrollar el proyecto tomando todas las medidas necesarias que garanticen la seguridad de los colindantes.
- ✓ Construir drenajes apropiados con capacidad suficiente para la recolección, conducción y evacuación de las aguas pluviales de toda el área del, proyecto.
- ✓ Cumplir fielmente con el desarrollo de los planos que reposan en las diferentes instituciones.
- ✓ Cumplir con la aprobación y fiel seguimiento del Estudio de Impacto Ambiental que considera las medidas de mitigación, prevención y compensación.

Todas estas medidas serán tomadas en cuenta por el Promotor, para garantizar el éxito técnico- financiero y ambiental del proyecto.

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

El evento deslizamiento o erosión severa es de una menor cobertura que el evento inundación, es decir éste evento tiene un área de afectación menor que las inundaciones que sí tienen un área de afectación mayor.

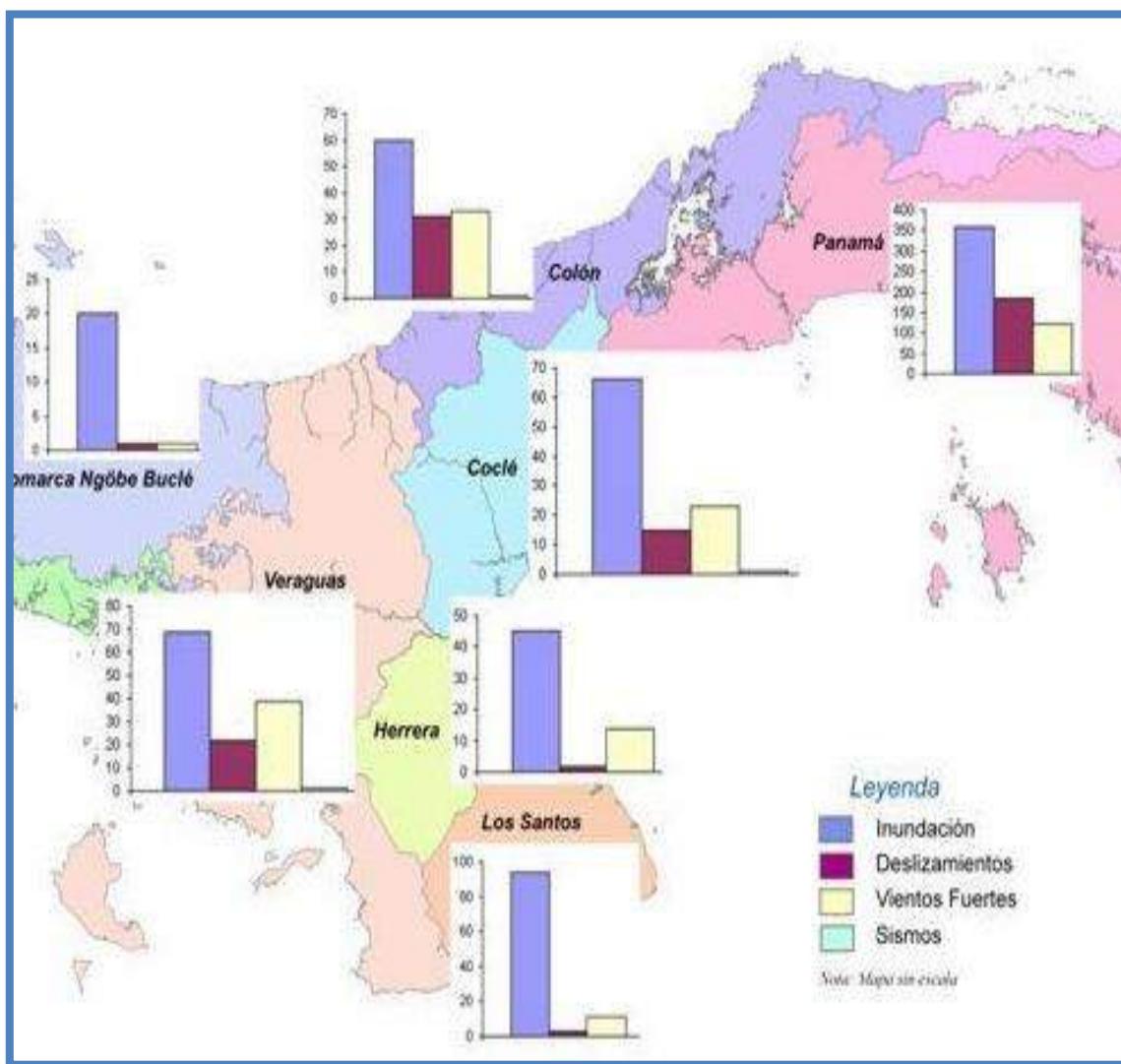
Al respecto la República de Panamá tiene registrados un total de 169 eventos, es decir un promedio de 16 eventos por año para el periodo que se está analizando: 1990 - 2003.

Según se registra para el periodo, en la distribución espacial por provincias, observamos que las provincias con uno de los factores de amenaza de eventos deslizamiento son: provincia de Panamá con 134 eventos, seguida por la provincia de Chiriquí con 26 eventos y luego están las provincias de Colón con 22 eventos y Veraguas con un total de 19 eventos deslizamiento.

La probabilidad de estos eventos de deslizamiento se agudiza, en los distritos con una alta densidad de población y un número de viviendas elevado. Estos son unos de los factores que influyen en que por ejemplo San Miguelito, sea el distrito con mayor número de eventos deslizamiento en todo el país.

En el caso de Veraguas, la ocurrencia de estos es relativamente baja, principalmente por una menor densidad de población y viviendas en su centro urbano y un mejor emplazamiento en la construcción de las viviendas. En el caso del sitio exacto del proyecto, según las estadísticas del Sistema Nacional de protección Civil (SINAPROC), la distribución de estos es menor o igual a seis (6), el cual es sumamente bajo. En ese sentido, el proyecto se desarrolla en un área con topografía plana, lo que implica que es muy poco probable la ocurrencia de deslizamientos o erosiones severas. Por otro lado, durante las actividades de construcción como la excavación de zanjas, nivelación de terracerías de lotes, construcción de calles y cunetas, alcantarillados sanitarios y demás obras civiles, se tomará en cuenta los pendientes diseños establecidas para la obra. Esto evitará que sedimentos lleguen a los sistemas de escorrentía obstruyéndolas, como a la vez previniendo potenciales erosiones o pequeños deslizamientos.

**Figura N° 6.16**  
**Inundaciones, Deslizamientos, Vientos Fuertes y Sismos Ocurridos en Panamá. 1990 – 2007**



**Figura N° 17**  
**Mapa de susceptibilidad a deslizamientos**



Fuente: Atlas ambiental de la República de Panamá

## **7. Descripción del ambiente biológico**

En esta sección se presenta la información que permite conocer el estado actual del ambiente biológico en el área de estudio específico del proyecto **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN DEL CAMINO CPA – CALABACITO Y RAMAL EL CASTILLO PROVINCIA DE VERAGUAS”**, Esta evaluación incluye inventarios de plantas y animales, así como también permite de manera general un análisis de los tipos de hábitat existentes y servirá de base para identificar y valorizar los impactos directos e indirectos que el proyecto pueda generar.

Esta región se caracteriza por la presencia de suelos planos, destinados a diversos tipos de actividades agropecuarias donde destacan principalmente la ganadería y cultivos de subsistencia, así como también pequeñas comunidades rurales.

La flora que caracteriza el área de influencia directa del proyecto propuesto, probablemente está relacionada con factores propios de la intervención humana, se observan variaciones en el paisaje en la mayoría de los sitios, lo que dado como resultado la formación de asociaciones que incluyen principalmente una vegetación rastrera, herbazales, matorrales, fragmentos de rastrojo en diferente estado de desarrollo.

El impacto sobre la vegetación en este proyecto, se prevé estará dado en mayor grado principalmente sobre las formaciones vegetativas, que encontramos en los pasos de agua por donde atraviesa el alineamiento a construir, donde se establecerán puentes y cajones, ya que gran parte de la servidumbre pública esta desprovista de vegetación y se aprecian espacios considerables entre la cerca viva de las fincas y el borde de los caminos.

## **Metodología**

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

La recolección de la información biológica del área, se hizo mediante la identificación directa de las especies de flora y fauna observadas a simple vista o con la ayuda de binoculares y cámaras fotográficas, durante el recorrido de toda el área de influencia directa e indirecta. Se utilizaron las guías de campo para los siguientes componentes faunísticos: anfibios y reptiles a *Lender, 2001, Kolher 2010*; para aves a *Ridgely & Gwynne, 1993*; para mamíferos a *Eisenberg, 1989, Emmons, 1990 y Reid, 1997*, respectivamente. Para la identificación de los hábitats y la flora asociada, se utilizaron las referencias de *Esquivel, Jaén & Villarreal, 1997 y Pérez, 2008*.

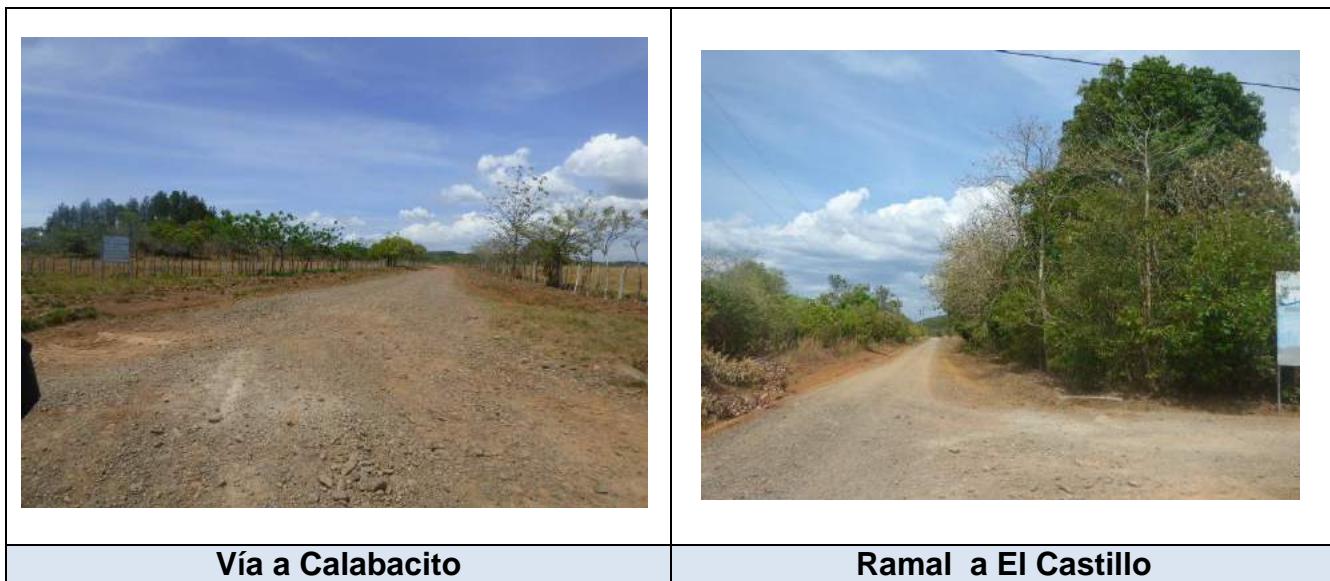
Con esta información se elaboraron las listas de especies observadas, mediante la cual se determinó la riqueza de las especies de flora y fauna, categorías de vulnerables, etc., a su vez, se describen las características de la cobertura vegetal y uso del suelo predominante, que corresponde a los hábitats.

En esta oportunidad, se realizaron visitas al campo durante el mes de abril, para la toma de datos del estado actual de la vegetación, así como de la planificación y organización del inventario forestal de las especies de flora que serán afectadas como producto de los trabajos de construcción. Estas

visitas también permitieron la observación de especies de la fauna terrestre y acuática asociada a los sitios.

Cabe destacar que los estudios técnicos e inventarios utilizados comprendían, a su vez tanto estudios de campo intensivos como revisión de fuentes secundarias, las cuales han utilizado diferentes metodologías y criterios para cumplir con los objetivos de cada uno de ello.

**Figura N° 7.1.**  
**Vista general de algunos sitios del área de influencia del proyecto.**



**Fuente:** Fotografías tomadas por el equipo consultor

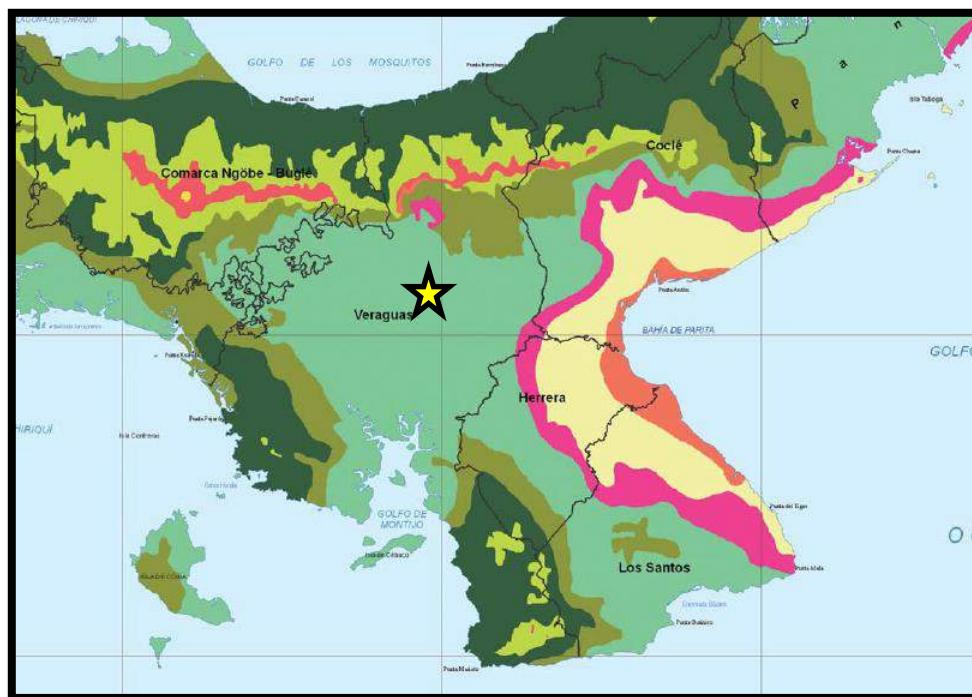
### **7.1. Características de la Flora.**

Según el Atlas Nacional de la República de Panamá (2007) y Tosi (1971), el lugar para desarrollar el proyecto, se encuentra dentro de la Zona de Vida de Bosque húmedo tropical, presentándose así un clima tropical húmedo, con influencia de monzón (régimen de vientos).

Según A. McKay (2000) el proyecto se ubica en el área con Clima Tropical con estación seca prolongada: Es cálido, con temperaturas

medias de 27 a 28°C. Los totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 2,500 mm son los más bajos de todo el país, los cuales llegan a 1,122 en Los Santos. Este tipo de clima se presenta en el Valle de Tonosí, en las tierras bajas del derrame hidrográfico del golfo de Panamá, en las islas de este golfo y en las cuencas de los ríos Bayano, Chucunaque, Tuira y Sambú. La estación seca presenta fuertes vientos, con predominio de nubes medias y altas; hay baja humedad relativa y fuerte evaporación.

**Figura N° 7.2.**  
**Zona de vida según Holdridge para la región de influencia del proyecto.**



Fuente: Atlas Ambiental de Repùblica de Panamá, 2010.

Para el caso del estudio de la flora, se llevaron a cabo recorridos por los distintos sitios en el área de influencia directa del proyecto, y así lograr obtener la mayor información sobre la riqueza y composición de la vegetación del área. Se llevaron a cabo observaciones de las plantas con flores, frutos y semillas, con el fin de obtener una

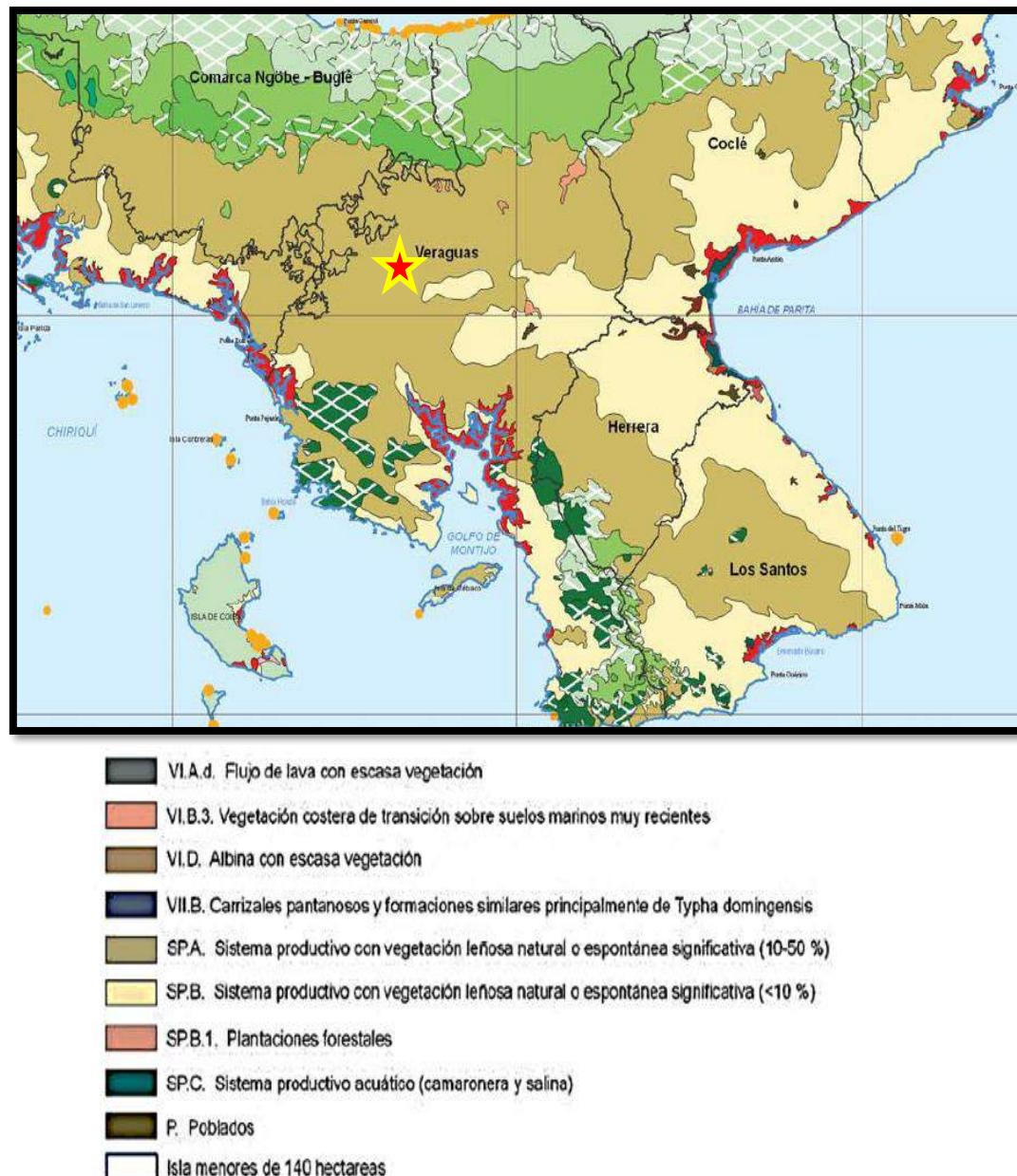
aproximación a la composición florística de la vegetación. Se evaluaron perfiles fisionómicos de los distintos estratos verticales para así obtener una aproximación a las características de la vegetación.

De forma general, el área específica donde se desarrollará el proyecto, incluye plantas que constituyen parte de la cerca viva de las fincas privadas y servidumbres públicas aledañas al área de alineamiento existente.

La vegetación en esta zona se caracteriza por presentar especies típicas presentes en ambientes de tierras bajas como bosques de galería y rastrojos. Muchos de los caminos incluidos para el desarrollo de este proyecto han sido utilizados para el acceso distintas comunidades y como caminos de producción durante mucho tiempo.

En las fincas aledañas a estos viales se aprecian terrenos destinados a labores de ganadería, agricultura, presentándose hábitats de potreros, pastos mejorados (gramíneas), pequeños rastrojos o parches vegetativos que han sido mantenidos como áreas de sombra y refugio para el ganado o áreas de protección

**Figura N° 7.3.**  
**Tipos de vegetación, según clasificación de la UNESCO: año 2000**



Fuente: Atlas Ambiental de República de Panamá, 2010.

## **CAMINO CPA (CARRETERA PANAMERICANA) –CALABACITO.**

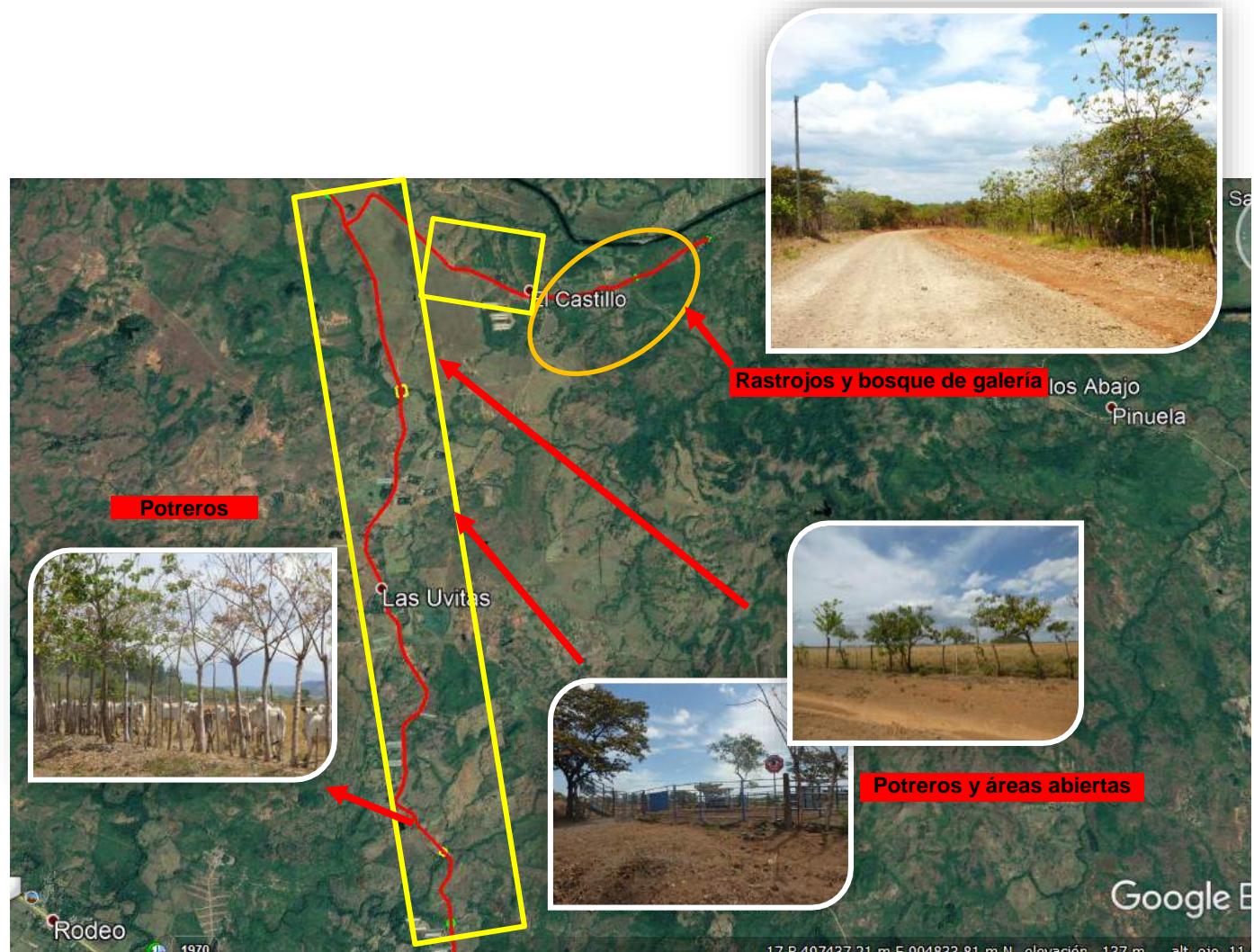
Este tramo cuya extensión es 11.55 km, incluye ciertas áreas pobladas del corregimiento tales como La Subidita, El Calabacito e incluye principalmente cercas vivas de fincas ganaderas, fincas avícolas , pequeños poblados , terrenos en desuso que aún conservan algunos ejemplares de árboles y arbustos dispersos, En términos florísticos en los alrededores del área de alineamiento destacan especies como Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Teca (*Tectona grandis* ), Nance (*birsonima crassifolia*), Balo (*Gliricidia sepium*), Harino ( *Andira inermis*), Jobo (*Spondias monbim*), Espavé (*Anacardium excelsum*), Maranón (*Anacardium occidentale*), Carate (*Bursera simarouba*), *Genipa americana* (Jagua), Chumico (*Curatella americana*), Poro poro ( *Cochlospermum vitifolium*), Cholo pelao ( *Bursera simaruba*), Guarumo (*Cecropia sp.*), entre otras especies .

La vegetación baja y rastrera de los bordes de los viales se caracteriza por la presencia de muchas especies de gramíneas principalmente de la familia Poaceae como la Faragua (*Hyparrhenia rufa*), *Ischaemum rugosum*, *Oplismenus sp*, *Paspalum sp*, entre otras; así como también especies arbustivas pertenecientes a las familias Piperaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Urticaceae, Myrsinaceae, entre otras.

En la servidumbre próxima a los patios de viviendas, los cuales no se verán afectados directamente por el desarrollo de la obra, se aprecian principalmente plantas ornamentales y destacan además la presencia de árboles frutales y maderables como el Limón (*Citrus lemon*), Mango (*Mangifera indica*), Guaba (*Inga spectabilis.*), Guanábana (*Annona muricata*), Aguacate (*Persea americana*), Palma de coco (*Cocos nucifera*), Mamón (*Meliococcus bijugatus*), Tamarindo (*Tamarindus*

*indica), Cedro (Cedrela odorata), Caoba (Swietenia macrophylla), entre otras.*

**Figura N° 7.4.**  
**Características del paisaje natural del área de influencia del proyecto.**



Fuente: Imagen Google Earth

**Figura N° 7.5.**  
**Vistas de algunos sitios que forman parte del tramo CPA- El Calabacito.**

	
<b>Tramos de La Subidita</b>	
	
<b>Calle hacia El Calabacito</b>	
	
<b>Fincas ganaderas</b>	<b>Fincas avicolas</b>

**Fuente:** Fotografías tomadas por el equipo consultor