



Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Proyecto: REHABILITACIÓN DE
CARRETERAS DEL DISTRITO DE
CAPIRA. RENGLÓN No.4:
REHABILITACIÓN DE CARRETERAS
(PUENTE VEHICULAR Y CAJONES
PLUVIALES) CORREGIMIENTO DE
TRINIDAD

Promotor: MINISTERIO DE OBRAS
Corregimiento de Cacao, distrito de
Capira, Provincia de Panamá Oeste

Elaborado por: Ing. Denis González

1	INDICE.....	4
2	RESUMEN EJECUTIVO	4
2.1	DATOS GENERALES DEL PROMOTOR, QUE INCLUYA: A) PERSONA A CONTACTAR; B) NÚMEROS DE TELÉFONOS; C) CORREO ELECTRÓNICO; D) PÁGINA WEB; E) NOMBRE Y REGISTRO DEL CONSULTOR	4
2.2	UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD; ÁREA A DESARROLLAR, PRESUPUESTO APROXIMADO	4
	Área a desarrollar.....	5
	Presupuesto aproximado	5
2.3	UNA SÍNTESIS DE CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	5
2.4	LA INFORMACIÓN MÁS RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....	6
2.5	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	6
2.6	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PREVISTAS PARA CADA TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	7
2.7	DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA REALIZADO	17
2.8	LAS FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS (BIBLIOGRAFÍA)	17
3	INTRODUCCIÓN.....	18
3.1	INDICAR EL ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO PRESENTADO	18
	3.1.1 <i>Objetivos</i>	18
	3.1.2 <i>Metodología</i>	19
3.2	CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR LA CATEGORÍA DEL ESIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	19
4	INFORMACIÓN GENERAL.....	22
4.1	INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR (PERSONA NATURAL O JURÍDICA), TIPO DE EMPRESA, UBICACIÓN, CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA Y CERTIFICADO DE REGISTRO DE LA PROPIEDAD, CONTRATO Y OTROS.	22
4.2	PAZ Y SALVO EMITIDO POR LA ANAM, Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO, POR LOS TRÁMITES DE LA EVALUACIÓN.	22
5	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....	23
5.1	OBJETIVO DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD Y SU JUSTIFICACIÓN	23
5.2	UBICACIÓN GEOGRÁFICA INCLUYENDO MAPA EN ESCALA 1:50,000 Y COORDENADAS UTM O GEOGRÁFICAS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO.....	24
	5.2.1 <i>Coordenadas geográficas UTM de la ubicación del proyecto</i>	24
5.3	LEGISLACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....	26
5.4	DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	28
	5.4.1 <i>Planificación</i>	28
	5.4.2 <i>Construcción/ejecución</i>	28
	5.4.3 <i>Operación</i>	30
	5.4.4 <i>Abandono</i>	30
	5.4.5 <i>Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase</i>	31
5.5	INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR	31
5.6	NECESIDAD DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN Y OPERACIÓN	34
	5.6.1 <i>Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)</i>	34
	5.6.2 <i>Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados</i>	35
5.7	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES	35
	5.7.1 <i>Sólidos</i>	36

5.7.2	Líquidos.....	36
5.7.3	Gaseosos	36
5.7.4	Peligrosos.....	36
5.8	CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO	36
5.9	MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN	37
6	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	38
6.1	FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES	38
6.1.2	Unidades geológicas locales.....	38
6.1.3	Caracterización geotécnica	38
6.2	GEOMORFOLOGÍA	38
6.3	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO	38
6.3.1	La descripción del uso del suelo	38
6.3.2	Deslinde de la propiedad.....	39
6.3.3	Capacidad de uso y aptitud.....	40
6.4	TOPOGRAFÍA	40
6.4.1	Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000.....	40
6.5	CLIMA.....	40
6.6	HIDROLOGÍA	41
6.6.1	Calidad de aguas superficiales	43
6.6.1.a	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	43
6.6.1.b	Corrientes, mareas y oleajes.....	44
6.6.2	Aguas subterráneas	44
6.6.2.a	Identificación de acuíferos.....	44
6.7	CALIDAD DEL AIRE	44
6.7.1	Ruido.....	45
6.7.2	Olores.....	45
6.8	ANTECEDENTES SOBRE LA VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS NATURALES EN EL ÁREA.	45
6.9	IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A INUNDACIONES	46
6.10	IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS	46
7	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	47
7.1	CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA	47
7.1.1	Caracterización vegetal, inventario forestal (Aplicar técnicas forestales reconocidas por la ANAM).....	52
7.1.2	Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.....	54
7.1.3	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala 1:20,000.....	54
7.2	CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA	54
7.2.1	Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción.....	55
7.3	ECOSISTEMAS FRÁGILES	55
7.3.1	Representatividad de los ecosistemas.....	55
8	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.....	56
8.1	USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES	56
8.2	CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN (NIVEL CULTURAL Y EDUCATIVO).....	56
8.2.1	Índices demográficos, sociales y económicos	57
8.2.2	Índice de mortalidad y morbilidad	58
8.2.3	Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.....	58
8.2.4	Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades	59
8.3	PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA)	60
8.4	SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS	60
8.5	DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE	60

9	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS	61
9.1	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA BASE) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADAS	61
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.	62
9.3	METODOLOGÍAS USADAS EN FUNCIÓN DE: A) LA NATURALEZA DE ACCIÓN EMPRENDIDA, B) LAS VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS Y C) LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INVOLUCRADA.....	65
9.4	ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y SOCIOECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO.	68
10	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	69
10.1	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL	69
10.2	ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	79
10.3	MONITOREO	80
10.4	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	81
10.5	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA REALIZADO.....	91
10.6	PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO	99
10.7	PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA	102
10.8	PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	105
10.9	PLAN DE CONTINGENCIA.....	106
10.10	PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE ABANDONO	108
10.11	COSTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	109
11	AJUSTE ECONÓMICO DE EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL	109
11.1	VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL	116
11.2	VALORACIÓN MONETARIA DE LAS EXTERNALIDADES SOCIALES	124
11.3	CÁLCULOS DEL VAN.....	129
12	LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL EIA ...	134
12.1	FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS	134
12.2	NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTORES	134
13	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	135
14	BIBLIOGRAFÍA	136
15	ANEXOS.....	137
15.1	. ANEXO 1: DOCUMENTOS LEGALES.....	138
15.2	ANEXO 2: MAPAS Y PLANOS DEL PROYECTO	167
15.3	ANEXO 3: MEDICIONES AMBIENTALES	174
15.4	ANEXO 4: PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	202
15.5	ANEXO 5: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL PROYECTO	221
15.6	ANEXO 6: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	249
15.7	ANEXO 7: ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL PROYECTO	257

2 Resumen Ejecutivo

El Ministerio de Obras Públicas sometió la Licitación Pública por Mejor Valor N° 2020-0-09-0-15-LV-006387 Rehabilitación de Carreteras del distrito de Capira. Renglón No.4: Rehabilitación de Carreteras del Corregimiento de La Trinidad.

El Consorcio GRUPO CEAN fue el seleccionado para llevar a cabo el desarrollo del proyecto mediante contrato No. UAL-1-38-2020. El Pliego de Cargos, contempla los Términos de Referencia para la Elaboración de este Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, **que solo contempla la construcción de un puente vehicular y cinco (5) cajones pluviales**. Estas estructuras serán parte integral del proyecto de rehabilitación de la vía Trinidad de las Minas-Vista Alegre, que contará con su correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.

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

La empresa promotora del proyecto es el Ministerio de Obras Públicas, representada para el trámite de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental por la Sección Ambiental del Ministerio de Obras Públicas, de acuerdo con los siguientes datos:

- a. Persona a contactar: Lic. Vielka de Garzola (MOP)/Ing. Denis González (Consultora Ambiental)
- b. Números de Teléfonos: MOP: 507-9679, Consultora Ambiental: 6696-4832
- c. Correo electrónico: MOP: ygarzola@mop.gob.pa; denisgodiaz@hotmail.com
- d. Página Web: www.mop.gob.pa
- e. Nombre y Registro del Consultor: El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido elaborado por un grupo interdisciplinario, coordinado por la Ingeniera Denis González, inscrita en el Registro de Consultores con el No.IRC-027-2005.

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

Este proyecto comprende la construcción de un puente vehicular de dos carriles sobre el Río Trinidad y cinco (5) cajones pluviales sobre los correspondientes cauces hídricos existentes. El puente, se construirá paralelo al vado existente, el cual será demolido al final de la construcción. Este puente vehicular estará constituido de una estructura de vigas de acero y una losa de rodadura de concreto, sobre estribos de concreto reforzado en los dos extremos, ambos cimentados sobre una zapata de concreto reforzado apoyada en pilotes de perfiles de acero tipo “H”, hincados en el terreno natural. Llevará, además, a un lado de la rodadura para vehículos, un

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II

Proyecto: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA. RENGLÓN No.4: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS (PUENTE VEHICULAR Y CAJONES PLUVIALES) CORREGIMIENTO DE TRINIDAD

paso peatonal y barandales de elementos tubulares de metal. El largo total de esta estructura será de 30.0 m y un ancho de 9.80 m incluyendo el paso peatonal.

Los cajones pluviales por construir serán de concreto reforzado con una sección transversal de 2.44 m x 1.83 m y hb

una longitud de 8.00 m de acuerdo con el detalle típico del plano 1008 del Ministerio de Obras Públicas, en las estaciones que se muestran en la siguiente tabla, incluyendo la ubicación del puente.

Tabla No.2.1 Puente Vehicular y cajones pluviales contemplados en el proyecto.

Estructura por construir	Alineamiento
Puente sobre el Río Trinidad	0K+955
Cajón pluvial sobre quebrada Sin Nombre No. 1	1K+300
Cajón pluvial sobre quebrada Sin Nombre No. 2	1K+400
Cajón pluvial sobre quebrada Sin Nombre No. 3	1K+600
Cajón pluvial sobre quebrada Sin Nombre No. 4	2K+200
Cajón pluvial sobre quebrada Sin Nombre No. 5	2K+500

Fuente: Pliego de cargos del proyecto

Área a desarrollar

El área a desarrollar del proyecto es de 3,505.90 m² que representa el área de construcción de puente vehicular, los cinco (5) cajones pluviales a construir, el área de botadero y las zonas de aparcaderos como se describe en la sección 5.2.1.

Presupuesto aproximado

El contratista a cargo del proyecto celebró con El Estado, a través del Ministerio de Obras Públicas, un contrato por la suma de dos millones ochocientos cuarenta y seis mil novecientos treinta y cuatro balboas con 94/100 (B/. 2,846,934.94), de los cuales quinientos treinta y cinco mil, ochocientos balboas (B/. 535,800.00) serán destinados para la ejecución del componente de la obra (Puente y cajones pluviales) al que se refiere este Estudio de Impacto Ambiental.

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

El área de influencia del proyecto denominado “REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA. RENGLÓN No.4: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS (PUENTE VEHICULAR Y CAJONES PLUVIALES) CORREGIMIENTO DE TRINIDAD” se encuentra dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá y está constituida por un entorno rural, el cual se caracteriza por mantener una baja densidad de población que mantiene su fuente de subsistencia básicamente de las actividades agrícolas y pecuarias. Sin embargo, algunos de sus habitantes han logrado insertarse en el mercado laboral de los poblados cercanos a la región, como lo son Capira y Chorrera. Los servicios básicos son mínimos, ya que no cuentan con un sistema de agua potable, si no, que se abastecen mediante acueductos rurales sin el tratamiento adecuado. No

cuentan con un sistema de red de alcantarillados sanitario. Las residencias, en su mayoría, cuentan con letrinas y muy pocas con tanques sépticos locales.

El sistema de transporte hacia los centros urbanos es rudimentario y cónsono con las carreteras y caminos existentes. Lo constituyen básicamente los microbuses y vehículos tipo pickups doble tracción a los cuales se le han adaptado vagones con parrillas y lonas para la protección contra el polvo y la lluvia.

El sistema de electrificación rural monofásico existente, suministrado por la empresa Naturgy (Gas Natural Fenosa) no cubre la totalidad del proyecto, pues solo abastece de energía hasta la Est. 2k+175.

No se cuenta con un sistema de salud adecuado y al alcance de sus habitantes, ya que para lograr atención médica deben salir a los centros urbanos más cercanos.

Las condiciones propias del área en términos de topografía son muy variadas. Al realizar el recorrido pueden observarse la existencia de áreas con pendientes que acompañan el trazado del camino existente, variando en diferentes grados y extensión. De manera intermitente, se marcan algunos tramos en que la topografía se mantiene plana principalmente en áreas de topes de colinas.

La vegetación es bastante variada. Se pueden encontrar extensiones de terreno con zonas de pastoreo con áreas de pastizales para la alimentación del ganado. De igual forma, se encontrarán zonas con bosques muy localizados, sobre todo en las riberas de los ríos y quebradas. Predominan también los rastrojos o zonas de sotobosques. También se observan fincas y residencias privadas con árboles frutales de diferentes especies.

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

El proyecto no generará problemas ambientales críticos como tal, dado que es un proyecto de construcción de estructuras muy localizadas sobre una vía rural ya existente, por lo que los impactos ambientales que se deriven de esta actividad, como lo son los contemplados en el punto 9.1, serán de forma temporal, mientras dure la fase de construcción y sus medidas de mitigación estarán contempladas en el punto 10.1 de este Estudio.

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

Entre los impactos positivos, se tienen los relacionados a los aspectos sociales y socioeconómicos que a continuación se detallan:

1. Generación de empleos directos e indirectos durante la fase de construcción.
2. Valoración de las propiedades en la fase de operación. Al contar con un mejor acceso a las fincas y propiedades, éstas aumentan su valor, ofreciéndoles un beneficio a sus propietarios.

3. Mejoras en la calidad de vida de los habitantes de la comunidad durante la fase de operación.
4. Se eliminan los riesgos de accidentes durante las crecidas de los ríos y quebradas durante la época de lluvias.
5. La construcción de estas estructuras permite el acceso hacia las comunidades beneficiadas con autos de todo tamaño, mejorando las condiciones del transporte hacia y desde los centros urbanos.

Los impactos y riesgos ambientales negativos que posiblemente puedan ser generados por el proyecto son:

- Contaminación por polvo.
- Aumento de las emisiones gaseosas producto de la combustión interna de los equipos utilizados.
- Contaminación acústica
- Procesos erosivos por eliminación de la cobertura vegetal y construcción de taludes.
- Riesgo de contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos peligrosos relacionados con los lubricantes y aceites utilizados por la maquinaria y equipos.
- Riesgo de contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos domésticos y de la construcción.
- Alteración de la calidad fisicoquímica del agua debido al aumento de los niveles de partículas suspendidas en los recursos hídricos producto de la erosión.
- Riesgo de alteración de los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua por el manejo inadecuado de los desechos durante la fase de construcción del proyecto.
- Riesgo de alteración de los parámetros fisicoquímicos del agua por derrames de aceites e hidrocarburos.
- Alteración del paisaje por las acciones de desmonte de vegetación y establecimiento de equipos y maquinarias.
- Disminución de cobertura vegetal
- Desplazamiento temporal de fauna por ruido.
- Afectación de predios vecinos.
- Afectación del libre tránsito
- Afectación a la infraestructura básica.
- Riesgo de accidentes durante las actividades de construcción.

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

En la tabla que se presenta a continuación se incluyen las medidas de mitigación, vigilancia y control, la acción de seguimiento para verificar su cumplimiento, el período durante el que deberán ejecutarse y la frecuencia de seguimiento.

Tabla No.2.3 Resumen de las medidas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
Programa de control de erosión			
-Evitar dejar material suelo en los sitios donde se realizan los cortes y rellenos. El material removido debe ser conformado a medida que se realicen los trabajos.	Verificar que el material removido se conforme periódicamente	Etapas de construcción (Movimiento de tierra).	Mensual
- El excedente del movimiento de tierra, una vez sean realizados los trabajos de conformación, deberá ser recogido y trasladado hacia los sitios de botaderos e ir conformándolo a medida que se coloca.	Verificar los sitios de botaderos	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y construcción de puente y cajones).	Mensual
-Protección de los taludes y suelos desnudos, mediante el uso de cobertores y estaquillados en la base de los taludes y en las entradas de los cuerpos de agua como medida temporal de control de erosión.	Verificar su aplicación	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y construcción de puente y cajones).	Mensual
-Construir cunetas longitudinales para el transporte de las aguas de escorrentía en las bases de los trabajos de corte y relleno para la construcción del puente y cajones.	Verificar la construcción de cunetas.	Etapas de construcción (Movimiento de tierra).	Mensual
-Construir cruces pluviales en los puntos más bajos para dirigir la escorrentía.	Verificar su construcción	Etapas de construcción (Movimiento de tierra).	Mensual
-Protección de los taludes y suelos desnudo, mediante: la siembra de hierba ordinaria a medida que se cuente con áreas de trabajo terminadas.	Verificar la siembra de hierba	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y construcción de puentes).	Mensual
Programa de Control de calidad de aire y ruido			
Emisión de gases			
-Darle mantenimiento adecuado a la maquinaria y el equipo a utilizar en la construcción, según el cronograma de mantenimiento de equipo y maquinaria.	Verificar el registro de mantenimiento de la maquinaria utilizada.	Etapas de construcción (Todas las actividades).	Trimestral

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
- Cubrir con lonas los vagones de los camiones que transportan material para evitar su dispersión por causa del viento y la velocidad.	Verificar el uso de la lona	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y colocación de material pétreo).	Mensual
- Mantener húmedas las áreas de trabajo, a través del riego con camiones cisterna, durante la temporada seca, mientras duren los trabajos de construcción.	Verificar las áreas húmedas	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y colocación de material pétreo).	Mensual
- Dotar a los trabajadores del equipo de protección (mascarillas)	Verificar el uso de mascarillas.	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y construcción de puentes).	Semanal
Manejo de Ruido			
- Mantener el sistema de escape del equipo pesado y maquinaria en buen estado.	Verificar el registro de mantenimiento de la maquinaria utilizada.	Etapas de construcción (Todas las actividades)	Trimestral
- Evitar mantener los motores de la maquinaria y el equipo pesado encendido cuando no se esté utilizando.	Verificar en campo	Etapas de construcción (Todas las actividades).	Mensual
- Dotar a los trabajadores del equipo de seguridad personal (tapones, orejeras)	Verificar uso del equipo de protección personal.	Etapas de construcción (Todas las actividades)	Semanal
- Establecer horarios de trabajo de 7:00 am a 3:00 pm	Verificar las jornadas de trabajo	Etapas de construcción (Todas las actividades)	Mensual
- Prohibir el uso de bocinas en las áreas inmediatas a los centros de educación ubicados en las áreas de tránsito del equipo y camiones.	Verificar comportamientos en campo	Etapas de construcción (Todas las actividades)	Mensual
Programa de Limpieza y desarraigue			
Restringir las áreas de limpieza y desarraigue de vegetación, al mínimo requerido para las labores de construcción.	Verificar las áreas restringidas.	Etapas de construcción (conformación de calzada y construcción de puente y cajones pluviales).	Semanal

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
Inventariar solo las especies que serán taladas.	Verificar las áreas restringidas.	Etapas de construcción (conformación de calzada y construcción de puente y cajones pluviales).	Semanal
Gestionar los permisos de tala ante el Ministerio de Ambiente, en base al inventario forestal realizado y cubrir el costo de la compensación por indemnización ecológica.	Verificar los permisos para tala.	Etapas de construcción (Antes de realizar la tala de los árboles requeridos).	Una vez al inicio del proyecto.
Determinación y fijación de los límites del área de trabajo, mediante el uso de cintas plásticas, banderillas o pintura, procurando que la misma sea la mínima requerida.	Verificar de señalización de límites de trabajo.	Etapas de construcción (Antes de realizar la tala de los árboles requeridos).	Mensual
La limpieza y desarraigue y tala deberá ser realizada con equipo apropiado y técnicas de tala dirigida procurando dirigir la caída de los árboles fuera de la carretera y de manera tal, que también se garanticen la protección de la vegetación que será preservada y la prevención de daños a terceros.	Verificar los trabajos de la tala realizada	Etapas de construcción (Durante las actividades de limpieza).	Mensual
La limpieza de la vegetación se hará a tala rasa, terminada ésta, se procederá a la recolección, clasificación, acopio, transporte y disposición final de todo el material de tala, limpieza y desarraigue.	Verificar la limpieza de la vegetación removida.	Etapas de construcción (Durante la tala y las actividades de limpieza.).	Mensual
Mientras se realice la tala, limpieza y desarraigue de la vegetación, se evitará mantener o acopiar los equipos, y herramientas y los residuos vegetales, en la superficie de rodadura, o en el borde de la vía, con el fin de evitar accidentes tanto vehiculares como peatonales.	Verificar la ubicación de los equipos, herramientas y desechos fuera de los bordes de la vía.	Etapas de construcción (Durante la tala y las actividades de limpieza).	Mensual

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
De ocurrir que un árbol en su caída afecte cualquiera estructura, se procederá de manera inmediata a retirarlo, y a efectuar las reparaciones correspondientes.	Verificar los daños causados y las reparaciones realizadas.	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y construcción de puentes).	Mensual
Manejo de residuos vegetales			
- Evitar que se depositen y acumulen residuos vegetales y otros productos de la tala, limpieza y desarraigue, en las riberas de los cauces naturales que atraviesan el alineamiento u otros cursos de aguas existentes en el área de influencia del proyecto.	Verificar sitios de acumulación de residuos.	Etapas de construcción (Actividades de Tala)	Mensual
- Los desechos no podrán ser quemados.	Verificar la acción	Etapas de construcción (Tala)	Mensual
- Los residuos que puedan utilizarse para crear barreras de contención de sedimentos (estaquillados) u otro aprovechamiento podrán ser utilizados para dichos fines.	Verificar la acción	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y construcción de puentes)	Mensual
- Se deberán crear sitios de acopio temporal para los desechos, sin interferir con el paso peatonal y en caso de que esto ocurriera deberá haber la señalización que indique la ruta más segura a seguir	Verificar la acción	Etapas de construcción (Tala)	Mensual
En un tiempo máximo de una semana, el material que no vaya a ser reutilizado deberá ser dispuesto en el Vertedero autorizado por la comunidad.	Verificar la acción	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
Manejo de Desechos sanitarios			
- Se instalarán letrinas sanitarias para el uso de los trabajadores.	Verificar que se tengan instaladas las letrinas sanitarias	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
Material desechable y excedente del movimiento de tierra			

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
-Se deberá dar prioridad a la colocación de material desechable y excedente del movimiento de tierra, en los predios vecinos que así lo soliciten. Debe mediar solicitud escrita.	Verificar que cuenten con la aprobación del dueño.	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y construcción de puentes).	Mensual
Escombros y restos de construcción			
- En caso tal, que el material de caliche que se genere durante la demolición del vado existente sobre el Río Trinidad sea solicitado como material de relleno por cualquier propiedad privada, esta solicitud deberá ser firmada por el dueño de la propiedad y la empresa deberá mantenerla en sus registros.	Verificar existencia de solicitudes en los registros de la empresa.	Etapas de construcción (construcción de puente y cajones pluviales).	Mensual
- El caliche producto de las remociones de infraestructuras que no sea requerido, ni reutilizado deberá ser transportado hacia el Vertedero Municipal.	Verificar y establecer registros de salida de este desecho	Etapas de construcción (construcción de puente y cajones pluviales).	Mensual
- Depositar los residuos en bolsas plásticas, dentro de tanques de 55 galones a lo largo del proyecto.	Verificar que se dispongan y usen las bolsas plásticas.	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
Manejo de residuos peligrosos			
Capacitar al personal para el manejo y distribución de combustible y recolección de material quemado.	Verificar que se realicen las actividades de capacitación.	Etapas de construcción (Todas)	Trimestral
-Las áreas donde se maneje aceite o exista maquinaria que pueda derramar aceite en el piso deben contar con material absorbente para la limpieza del derrame tan pronto ocurra. Estas áreas deben mantenerse limpias en todo momento.	Verificar las áreas de manejo de aceite	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
- Los recipientes de los materiales peligrosos deben ser manejados De acuerdo con su hoja de datos químicos y transportados hacia el centro de operaciones de la empresa en La Pita.	Verificar la existencia de las hojas de datos químicos, y que el personal encargado de la labor sea instruido para su debido uso.	Etapas de construcción (Todas)	Construcción

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
-Queda prohibido todo vertimiento de aceite usado en aguas superficiales, subterráneas y sobre el suelo, así como todo vertimiento incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.	Verificar las áreas de construcción	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
Manejo de la fauna			
En el caso de que se identifiquen especies de fauna no identificadas como en peligro de extinción, permitir su libre desplazamiento hacia otros sitios no intervenidos por las labores de construcción.	Verificar que se cumpla la medida	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
En el caso de detectarse la presencia de especies protegidas que se reporta en el área, deberá coordinarse con el Ministerio de Ambiente para su rescate y reubicación.	Establecer las coordinaciones con Miambiente	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
Para evitar accidentes con especies peligrosas, se deberá prestar especial cuidado durante las labores de tala, limpieza, remoción y desarraigue en el área de construcción.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
Establecer y aplicar sanciones a los trabajadores que infrinjan las normas de protección a la fauna silvestre.	Verificar que se cumpla la medida y establecer registro de sanciones	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
Manejo de Infraestructuras Temporales			
Zona de Botadero			
-Deben ser separados los desechos vegetales de los estériles	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapas de construcción (Todas)	Mensual

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
-La selección de los sitios de botaderos, para solicitar la aprobación por parte del MOP, deberá cumplir con: - Ubicados a una distancia mínima de 100 m. de los cursos de agua. - Ubicados en un área que no afecten el paisaje. - Si se ubican en terrenos privados, deberá solicitarse la autorización por escrito por parte de su dueño, previo a su utilización.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
-Conformar, compactar el terreno y mantener un drenaje adecuado del área.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
-Al cierre de un sitio de botadero, se deberá restaurar las áreas a través de la siembra de hierba ordinaria.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapas de construcción (Final de la obra)	Mensual
Patio temporal de estadia de equipo pesado			
Mantener el área limpia y organizada.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
Seleccionar sitios bajo techo para la colocación temporal de las llantas en desuso hasta su disposición final.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
Colocar letreros informativos y restrictivos.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
Contar con extintores de incendios de acuerdo con las normas de seguridad del Cuerpo de Bomberos.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
Contar con sitios adecuados para el resguardo de las propiedades (vestimenta) de los trabajadores. Estos sitios deben estar separados del almacenamiento de los materiales de la construcción.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
Manejo de Tráfico			
- Realizar las labores de manera que se interrumpa en lo mínimo el tráfico vehicular.	Verificar que se ejecute la medida	Etapas de construcción (Todas las actividades).	Mensual

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
- Mantener las señalizaciones diurnas y nocturnas adecuadas en cada frente de trabajo, considerando las distancias establecidas por el MOP.	Verificar la existencia de las señalizaciones colocadas	Etapas de construcción (Construcción del puente y cajones pluviales)	Mensual
- Utilizar banderilleros para el manejo del tránsito en los puntos donde las condiciones topográficas interfieran en la visibilidad de los usuarios de la vía.	Verificar que se ejecute la medida	Etapas de construcción (Todas las actividades)	Semanal
- Se debe colocar barreras restrictivas para el paso peatonal en las proximidades de las áreas de trabajo. En las áreas necesarias se tendrá que habilitar pasos peatonales seguros.	Verificar que se ejecute la medida	Etapas de construcción (Todas las actividades)	Mensual
Capacitación Ambiental			
- Contratar los servicios de una persona capacitada que se encargue de la capacitación a todo el personal en los diversos temas que se requieran.	Verificar que se ejecute el programa De acuerdo con el cronograma de avance de la obra.	Etapas de construcción (Todas las actividades)	Trimestral
Programa de mitigación sobre bienes e infraestructuras públicas			
Electrificación			
- Coordinar con la Empresa Naturgy., la ejecución de los trabajos de reubicación del tendido eléctrico, en caso de requerirse.	Verificar que se ejecute la medida	Etapas de construcción (Movimiento de tierra)	Trimestral
-Avisar a la comunidad con 48 horas de anticipación el corte de luz por la ejecución de los trabajos de reubicación de postes para que se tomen las medidas necesarias.	Verificar que se ejecute la medida	Etapas de construcción (Movimiento de tierra)	Trimestral
Propietarios de predios afectados			

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
- Coordinar y comunicar a los dueños de las propiedades que bordean el alineamiento, cualquier actividad que pueda causarle algún perjuicio a su propiedad	Verificar la coordinación con los dueños de predios.	Etapas de construcción (Todas)	Trimestral
- Establecer la coordinación y solicitar mediación en caso de que se requiera con el MOP para cualquier afectación del proyecto sobre los predios vecinos.	Verificar las coordinaciones realizadas	Etapas de construcción (Todas)	Trimestral
-Restaurar las entradas de las viviendas que puedan ser afectadas durante la construcción.	Verificar las restauraciones realizadas	Etapas de construcción (Todas)	Trimestral

2.7 Descripción del plan de participación pública realizado

Para el desarrollo de este plan y poder obtener la percepción de la comunidad circundante al proyecto se realizaron tres tipos de actividades: entrevistas, volantes informativos y encuestas en la comunidad directamente afectada o beneficiada por el proyecto.

La consulta ciudadana se realizó el día 4 de septiembre de 2021, donde se entrevistaron 17 personas, se entrevistó el representante de Cacao (vía telefónica) y se colocaron volantes informativos del proyecto en la comunidad. Todos los miembros de la comunidad consultados manifestaron una total aceptación del proyecto y expusieron sus inquietudes durante la actividad realizada y que se detallan en la sección 10.5. Las encuestas se presentan en el Anexo 4.

2.8 Las fuentes de información utilizadas (bibliografía)

Toda la bibliografía utilizada fue citada en pie de página, no obstante, de manera general, fue consultada, además, la siguiente información:

- Autoridad Nacional del Ambiente. Atlas Ambiental de la República de Panamá. Primera versión, 20110.
- Contraloría General de la República. Censo del 2000 y 2010.
- González, Denis. Estudio de Impacto Ambiental, categoría II del Diseño y Construcción de Caminos y Puentes Vehiculares de Panamá Oeste. Tramo Cacao- Ciri Grande, incluyendo los puentes sobre Río Cacao y quebrada Capirita.
- González, Denis. Estudio de Impacto Ambiental, categoría II Rehabilitación de Carreteras del distrito de Capira. Renglón No.1: Rehabilitación de la Carretera Caimito-Cañazas.
- Ministerio de Comercio e Industrias. Dirección de Recursos Minerales. Mapa Geológico de la República de Panamá. Septiembre de 1996.
- Ministerio de Obras Públicas, Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”.Atlas Nacional de la República de Panamá 2007.
- Manual de Especificaciones Ambientales. Panamá, agosto 2002.
- Manual de Especificaciones Generales Para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes.
- Pliego de Cargos del proyecto.

www.miambiente.gob.pa

3 Introducción

El Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Rehabilitación de Carreteras del distrito de Capira. Renglón No.4: Rehabilitación de Carreteras (Puente Vehicular y Cajones Pluviales) Corregimiento de Trinidad”, consiste en la construcción de un puente vehicular de aproximadamente de 30 m de largo y de cinco (5) cajones pluviales que interceptan los cruces sobre las correspondientes quebradas Sin Nombre. Estas estructuras por construir se ubican dentro del tramo de camino que queda entre las comunidades de Trinidad de Las Minas y Vista Alegre, en el corregimiento de Cacao en el distrito de Capira en la provincia de Panamá Oeste.

El presente Estudio de Impacto Ambiental se basa en lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, el cual establece el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental para los proyectos que se desarrollen en nuestro país.

De igual forma, este documento se ajusta a lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, Que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

Este Estudio ha sido preparado bajo la responsabilidad de la Ing. Denis González, Consultora Ambiental inscrita en el Registro Ambiental del Ministerio de Ambiente, Se ha elaborado el documento a petición del Consorcio Grupo CEAN, contratista para la ejecución del proyecto cuyo promotor es el Ministerio de Obras Públicas.

El documento que a continuación presentamos brinda una información general del proyecto, las características ambientales del terreno sobre el cual se emplazará el proyecto, las posibles implicaciones ambientales de las actividades a desarrollarse y el Plan de Manejo Ambiental, que deberá ser aplicado durante todas las etapas del proyecto.

3.1 Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado

El alcance del Estudio de Impacto Ambiental categoría II del proyecto denominado Renglón No.4: Rehabilitación de Carreteras (Puente Vehicular y Cajones Pluviales) Corregimiento de Trinidad, sometido a Licitación Pública por Mejor Valor N° 2020-0-09-0-15-LV-00638, por el Ministerio de Obras Públicas, es el contenido señalado en el artículo 26 del Decreto 123, incluyendo todas las etapas de proyecto. En lo relativo al espacio físico, el estudio abarca como área de influencia directa una superficie de 3,505.90 m² que corresponde, específicamente, al área donde se construirá el puente, los cinco (5) cajones pluviales, sitios de botadero y áreas de aparcamientos.

Adicionalmente, se incluye la documentación del sitio que será usado como botadero para la obra. Anexo1.

3.1.1 Objetivos

Los objetivos de este Estudio de Impacto Ambiental son:

- Describir las características de la planificación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
- Proporcionar antecedentes fundados de los ambientes físico, biológico y socioeconómico del área de proyecto, colindantes y áreas de influencia directa e indirecta.
- Predecir, identificar y analizar los impactos ambientales a ser generados por el proyecto.
- Describir las medidas para reducir, corregir, compensar o controlar los impactos adversos significativos.

3.1.2 Metodología

Para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental se utilizó como metodología:

- La revisión del pliego de cargos de la obra a desarrollar.
- Recorrido del alineamiento del proyecto y de los sitios donde se construirán el puente y los cajones pluviales.
- Reuniones periódicas con los representantes del consorcio contratista del proyecto.
- Elaboración de la descripción del proyecto, de acuerdo con la información contenida en el Pliego de Cargos.
- Investigaciones bibliográficas relacionadas con el componente físico, biológico y socioeconómico.
- Levantamientos en campo de la caracterización vegetal e inventario forestal, de la fauna que habita, análisis de calidad de agua de los seis cursos de agua sobre los que se construirán soluciones pluviales.
- Aplicación de encuestas y colocación de volantes informativas el sábado 4 de septiembre de 2021 y entrevistas con las autoridades locales.
- Reuniones con el equipo de profesionales para sustentar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental y elaboración del Plan de Manejo Ambiental.
- Levantado de texto y elaboración de mapas.

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

La categorización del Estudio de Impacto Ambiental, objeto de este análisis, fue propuesta por el Ministerio de Obras Públicas, dentro del Pliego de Cargos de la Licitación del proyecto, como categoría II. Para la ratificación de la categoría, el equipo de consultores procedió a la revisión del artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123. Estos criterios se analizan a continuación.

Criterio 1: Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna (en cualquiera de sus estados), y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se consideran siete factores. En el análisis de los factores, consideramos que podrían verse afectados los descritos en los acápites a, c y e, por las características del área sobre la cual será insertado el proyecto, su naturaleza y los aspectos técnicos a desarrollar. Sin embargo, la afectación sobre este criterio no será significativa.

- Factor a) Manejo de combustibles y químicos, almacenamiento temporal, transporte y disposición final de residuos industriales producto del manejo de hidrocarburos (material tóxico e inflamable).
- Factor c) Generación de ruido y vibraciones, que podrían ocasionar impactos directos sobre las personas de la comunidad.
- Factor e), “La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.

Criterio 2: Se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales incluyendo suelo, agua, flora y fauna, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y patrimonial, se consideran 21 factores. De los factores afectados se considera que se podrían afectar de manera significativa el c, r y v, sobre los recursos hídricos mientras duren las labores de construcción. Sin embargo, se proponen medidas de mitigación específicas en el Plan de Manejo Ambiental.

- Factor c) Generación de procesos erosivos a corto plazo, durante los trabajos de rehabilitación del camino y construcción de obras sobre cauces.
- Factor r) La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos de los cursos de agua que interceptan el alineamiento.
- Factor v) La alteración de la calidad de las aguas superficiales de manera temporal, mientras duren los trabajos de construcción.

El Factor g) “La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficiente o en peligro de extinción”, no fue considerado, aun cuando en la Tabla 7.1.2 “Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción”, se distinguen especies de manejo especial, éstas no serán afectadas por la construcción del proyecto. La tabla enlista las especies arbóreas observadas e inventariadas en el área de influencia de los sitios de construcción, pero no necesariamente se indica que requieran ser taladas para la ejecución el proyecto.

Criterio 3: Se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o de valor paisajístico y estético de una zona. **Este criterio no se verá afectado.**

Criterio 4: Se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicación de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. **Este criterio no se verá afectado.**

Criterio 5: Se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural. **Este criterio no se verá afectado.**

Por definición en el Decreto Ejecutivo No. 123, un Estudio de Impacto Ambiental, categoría II es aquel cuya ejecución pueda producir impactos ambientales negativos de carácter significativo

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II

Proyecto: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA. RENGLÓN No.4: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS (PUENTE VEHICULAR Y CAJONES PLUVIALES) CORREGIMIENTO DE TRINIDAD

que afecten parcialmente al ambiente; los cuales pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y fácilmente aplicables, conforme a la normativa ambiental vigente.

Luego de realizarse el análisis de cada uno de los criterios de protección ambiental, se concluye que el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Renglón No.4: Rehabilitación de Carreteras (Puente Vehicular y Cajones Pluviales) Corregimiento de Trinidad”, efectivamente corresponde la categoría II.

4 Información General

A continuación, se describen los datos generales del promotor del proyecto

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

- a. Nombre de la Empresa Promotora: Ministerio de Obras Públicas.
- b. Tipo de empresa: Institución Gubernamental.
- c. Ubicación: Ciudad de Panamá, Albrook, Paseo Andrews, Albrook – Edificio 810 y 811.
- d. Nombre del Representante Legal: Rafael Sabonge, ministro de Obras Públicas.
- e. Certificado de existencia legal: No aplica
- f. Contrato: Contrato No. UAL 1-38-2020, del 10 de marzo de 2021 del Ministerio de Obras Públicas.

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

Se entrega al momento de la recepción del documento en el Ministerio de Ambiente.

5 Descripción del Proyecto, Obra o Actividad

El proyecto contempla la construcción de un puente vehicular sobre el río Trinidad y de cinco (5) cajones pluviales sobre las quebradas Sin nombre No. 1, Sin Nombre No. 2, Sin Nombre No. 3, Sin Nombre No. 4 y Sin Nombre No. 5, como parte del proyecto denominado “REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA, RENGLÓN No. 4: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL CORREGIMIENTO DE TRINIDAD”. El tramo de carretera, al que pertenecen estas estructuras por construir, unirá las comunidades de Trinidad de Las Minas y Vista Alegre, ambas pertenecientes al corregimiento del Cacao, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste. Este proyecto está amparado por el contrato suscrito entre EL ESTADO y el CONSORCIO GRUPO CEAN y refrendado con el No. UAL-1-38-2020.

El puente vehicular de dos carriles por construir estará constituido de una estructura de vigas de acero y una losa de rodadura de concreto, sobre estribos de concreto reforzado en ambos extremos, ambos cimentados sobre una zapata de concreto reforzado apoyada en pilotes de perfiles de acero tipo “H”, hincados en el terreno natural. Llevará a ambos lados barreras de protección tipo New Jersey. Además de la rodadura para vehículos, se construirá de manera integral, un paso peatonal y barandales de elementos tubulares de metal del lado izquierdo del puente. El largo total de esta estructura será de 30.0 m y un ancho de 9.80 m incluyendo el paso peatonal. La altura es de 9.46 m y una altura sobre el nivel máximo de las aguas extraordinarias (NAME) de 1.80 m según el estudio hidrológico realizado al Río Trinidad. Para la protección contra la erosión de los estribos en los extremos y de los rellenos a la entrada y salida del puente se construirá un zampeado tipo “Encespedado macizo”, el cual consiste en la colocación de un empedrado unido con hormigón o mortero de alta resistencia.

Se construirán, además, a ambos extremos del puente, las losas de acceso de concreto reforzado de acuerdo con el diseño aprobado por el Ministerio de Obras Públicas. Así mismo se colocarán barreras de resguardo con viguetas de láminas de acero corrugadas de tres crestas o triondas para un nivel de contención TL-4 de acuerdo con lo dispuesto en la normativa AASHTO para tal efecto. Finalmente, se colocará la señalización vertical y horizontal de acuerdo con las normas vigentes del MOP.

Una vez terminada la construcción del puente, se demolerá la estructura del vado existente y se realizará el dragado del río 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo del puente. El material resultante de estas actividades será llevado al vertedero municipal más cercano.

Los cajones pluviales serán estructuras de hormigón armado de 2.44 m x 1.83 m x 8.0 m construidas de acuerdo con el plano No. 1008 del Ministerio de Obras Públicas.

5.1 Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación

El objetivo general del proyecto es la construcción del puente vehicular y los cajones pluviales descritos con anterioridad para mejorar las condiciones viales entre las comunidades de Trinidad

Objetivos específicos:

- Brindar seguridad, a los usuarios del tramo de carretera entre Trinidad de Las Minas y Vista Alegre.
- Evitar los riesgos de accidentes de los usuarios de la vía que transitan sobre las estructuras existentes durante las crecidas de los cuerpos hídricos durante la época lluviosa.
- Facilitar el transporte de los productos agrícolas y ganaderos, contribuyendo al mejoramiento de la economía de los residentes del área.
- Evitar accidentes y daños a los equipos rodantes debido al mal estado en que se encuentran las estructuras actuales de la vía.
- Reducir los tiempos de travesía al viajar de una comunidad a otra para salir a los centros urbanos en Chorrera o Capira.

Justificación del proyecto:

Actualmente, las estructuras pluviales existentes (vado y alcantarillas) no cumplen con las condiciones adecuadas haciendo que, durante las lluvias, se rebase su capacidad con la crecida de los ríos y quebradas, interrumpiendo el tráfico continuo, ya que, en ocasiones, por razones de seguridad, hay que esperar que bajen los niveles para poder transitar en estos sitios. Tratar de cruzar, durante las crecidas, resulta un riesgo inminente en el que puede estar involucrada la pérdida de vidas humanas y valores materiales. Por otra parte, el ancho actual de estas estructuras no permite el tránsito fluido en ambas direcciones. Por lo antes expuesto, resulta imperioso realizar este proyecto de construcción de estructuras modernas y con la máxima seguridad para mejorar las condiciones de todos los residentes y usuarios de esta vía. Estos trabajos de construcción permitirán, además, la creación de puestos de trabajo directos e indirectos para los habitantes del área, lo cual permitirá el mejoramiento de la economía de la región que se encuentra golpeada, sobre todo en estos tiempos irregulares. Todos esos argumentos justifican plenamente el desarrollo de este proyecto.

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

El proyecto se encuentra ubicado entre las comunidades de Trinidad de Las Minas y Vista Alegre, en el corregimiento de Cacao, en el distrito de Capira en la provincia de Panamá Oeste. En el anexo No.2 se presenta la ubicación geográfica del proyecto con todos sus componentes, objetos del presente Estudio de Impacto Ambiental.

5.2.1 Coordenadas geográficas UTM de la ubicación del proyecto

En la siguiente tabla, se presentan las coordenadas geográficas de los puntos donde se ubica cada solución pluvial (Puente vehicular y cajones pluviales que componen el proyecto).

Tabla No.5.1 Estacionamientos y Coordenadas de los sitios de construcción

PUNTO	COMPONENTE	ESTACIÓN	COORDENADAS UTM	
			Este	Norte
1	Puente vehicular sobre el Río Trinidad	0K+955	610460.932	978659.609
2	Cajón pluvial No. 1	1K+300	610209.034	980035.285
3	Cajón pluvial No. 2	1K+400	610228.679	979748.542
4	Cajón pluvial No. 3	1K+600	610263.101	979579.281
5	Cajón pluvial No. 4	2K+200	610489.230	979224.094
6	Cajón pluvial No. 5	2K+500	610616.459	978823.656

Fuente: Datos suministrados por el promotor.

Las siguientes tablas muestran las coordenadas de los polígonos de construcción de las estructuras, botaderos y áreas a utilizar como parqueaderos.

Tabla No.5.2 Coordenadas del polígono de construcción del puente

ÁREA	PUNTO	ESTE	NORTE	AREA
PUENTE	1	609939	970689	656.02
	2	609960	970658	
	3	609946	970648	
	4	609924	970679	

Tabla No.5.3 Coordenadas de los polígonos de construcción de los cajones

CAJÓN	PUNTO	ESTE	NORTE	AREA
CAJÓN No. 1	5	609800	970977	81.07
	6	609802	970971	
	7	609790	970967	
	8	609788	970973	
CAJÓN No. 2	9	609778	971089	81.07
	10	609780	971083	
	11	609768	971078	
	12	609766	971084	
CAJÓN No. 3	13	609672	971347	81.07
	14	609674	971341	
	15	609662	971337	
	16	609660	971343	
CAJÓN No. 4	17	609409	971847	81.07
	18	609411	971841	
	19	609398	971837	
	20	609396	971843	
CAJÓN No. 5	1	609229	972030	81.07

	2	609233	972025	
	3	609223	972016	
	4	609219	972021	

Tabla No.5.4 Coordenadas de las zonas de parqueaderos

ZONA	PUNTO	ESTE	NORTE	AREA
ZONA DE PARQUEADERO No. 1	21	610127	970505	308.37
	22	610165	970464	
	23	610162	970461	
	24	610135	970488	
	25	610123	970502	
ZONA DE PARQUEADERO No. 2	26	609559	971768	425.51
	27	609570	971721	
	28	609577	971683	
	29	609571	971683	
	30	609565	971720	
	31	609554	971766	

Tabla No.5.5 Coordenadas de la zona de botadero

	PUNTO	ESTE	NORTE	AREA
ZONA DE BOTADERO	32	609853	970849	1710.65
	33	609872	970819	
	34	609826	970788	
	35	609816	970819	

Fuente: Datos suministrados por el promotor.

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

La legislación existente y normas técnicas aplicables a los proyectos de construcción vial, se lista a continuación:

- Constitución Política de la República de Panamá.
- Ley No. 41 del 1 de julio de 1998. Por medio del cual se establece la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente.
- Ley No. 19 de 11 de junio de 1997. Ley Orgánica de la Autoridad del Canal de Panamá.
- Ley No. 44 de 31 de agosto de 1999. Por la cual se Aprueban los Límites de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II

Proyecto: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA. RENGLÓN No.4: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS (PUENTE VEHICULAR Y CAJONES PLUVIALES) CORREGIMIENTO DE TRINIDAD

- Ley 21 de junio de 1997 por el cual se aprueba el Plan General de uso, desarrollo y conservación del área de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.
- Ley 24 de 7 de junio de 1995, por la cual se establece la legislación de vida silvestre en el República de Panamá.
- Ley 5 de 28 de enero de 2005, que adiciona un título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal.
- Ley No. 14 del 5 de mayo de 1982, por la cual se dictan las medidas sobre la custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de La Nación.
- Ley No. 44 de 8 de agosto de 2002. Régimen administrativo especial para el manejo y conservación de las cuencas hidrográficas en la República de Panamá.
- Ley 1 de 3 de febrero de 1994, por la cual se establece la legislación forestal en la República de Panamá.
- Decreto Ejecutivo No. 75 de 4 de junio de 2008. "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo"
- Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley No. 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente.
- Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011. Que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.
- Decreto Ley No. 35 de 22 de septiembre de 1966 (Uso de Aguas).
- Decreto Ejecutivo No. 2 del 15 de febrero de 2008, Por el cual se Reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.
- Decreto No. 255 del 18 de diciembre de 1998, sobre el mantenimiento de equipo pesado.
- Código de Trabajo: Libro II, Título II y III de Riesgos Profesionales Título 1 Higiene y Seguridad en el Trabajo, Artículos 282-328.
- Reglamento técnico DGNTI- COPANIT 43-2001. Higiene y Seguridad industrial, para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancia químicas.
- Reglamento técnico DGNTI- COPANIT 35-2000. Descarga de aguas residuales sobre cursos de aguas superficiales y subterráneas.
- Resolución No. AG-235-2003, por la cual se establece el pago en concepto de indemnización ecológica para la expedición de permisos de tala rasa, eliminación de sotobosque o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones”.
- Resolución 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”.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. MICI. Higiene y Seguridad Industrial en ambientes de trabajo donde se genere vibraciones.
- Resolución AG-342-2005 de 27 de junio de 2005. Requisitos para autorización de obras en cauces.
- Resoluciones No. CDZ 10/98 y CDZ 003/99 CBP. Del Consejo de Directores de Zonas del CBP del Reglamento de las Oficinas de Seguridad.
- Resolución No. CDZ-03/99 De 11 de octubre de 1999 del Consejo de Directores de Zonas de los Cuerpos de Bomberos de la República de Panamá, por lo cual se aclara la Resolución No. CDZ de 9 de mayo de 1998, por lo cual se modifica el reglamento Técnico de Seguridad para

instalación, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo.

- Manual de procedimientos para trámites y normas para la ejecución de trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá. Dirección de Operaciones del Tránsito ATTT.2002.

- Ministerio de Obras Públicas. Especificaciones Ambientales. M.O.P. Agosto, 2002

- Ministerio de Obras Públicas Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes. M.O.P. Primera Edición, 1992.

- Ministerio de Obras Públicas Compendio de Leyes y Decretos para la Protección del medio ambiente y otras disposiciones Aplicables.

- Ministerio de Obras Públicas Pliego de cargos del proyecto.

5.4 Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad

El proyecto se puede subdividir en cuatro fases: planificación, construcción, operación y abandono.

5.4.1 Planificación

La fase de planificación involucra la ejecución de una serie de acciones previas a la construcción del proyecto, tales como: consideración de aspectos de diseño, normativas técnicas, legales y ambientales, con el propósito de lograr su adecuada ejecución. Se realizan, además en esta etapa, levantamientos topográficos y estudios de suelos para la elaboración de los diseños de las estructuras del puente y cajones pluviales que permitan la confección de los planos finales. En esta etapa, se tramitan los permisos de construcción ante las autoridades competentes, así como también la elaboración y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental ante el Ministerio de Ambiente.

5.4.2 Construcción/ejecución

En esta fase, se desarrollarán una serie de actividades tendientes a ejecutar el proyecto de manera ordenada y secuencial, utilizando en todo momento, las mejores prácticas y técnicas de la construcción para lograr el objetivo final que es la terminación del proyecto cumpliendo con los planos y especificaciones aprobadas. En términos generales, esta secuencia de construcción se compone de los siguientes pasos:

- Contratación del personal:

De acuerdo con las necesidades del proyecto, se hará la contratación del personal de manera gradual. La mano de obra incluirá el personal administrativo (Ingenieros, arquitectos, contadores, secretarías, etc.), personal de consultoría (Especialista ambiental, seguridad y salud ocupacional) y personal de campo (Capataces, obreros calificados, ayudantes, peones, etc.).

- Obras preliminares:

Las obras preliminares son generalmente infraestructuras de carácter temporal que permitan a los trabajadores cambiarse de ropa, resguardarse de la lluvia, tomar sus alimentos, hacer uso de su tiempo de descanso y hacer sus necesidades fisiológicas.

En este sitio se colocarán toldas temporales, recipientes con agua potable y baños sanitarios portátiles.

El contratista cuenta con un centro de operaciones existente ubicado en la comunidad de La Pita en Capira, donde se almacenarán los materiales, herramientas y equipo liviano de uso cotidiano. El combustible será suministrado a través de carros cisterna que distribuirán el combustible hasta el lugar donde se encuentre la maquinaria y equipo pesado. Todas las acciones o actividades que se realicen en el centro de operaciones deberán cumplir con los criterios ambientales definidos en el Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas y que contemplan el manejo de desechos sólidos, desechos líquidos y sustancias peligrosas, (Combustibles, lubricantes, grasas, selladores, entre otros).

- Zonas de Botaderos

Se ubicará una zona de botadero en un área cercana a los frentes de trabajo, dentro de la finca No. 332741, propiedad de Luciano Herrera Ovalle, con Cédula de I.P. 8-236-2158. En el Anexo 1 se adjunta el contrato de alquiler con el propietario y el Certificado del Registro Público.

- Limpieza y desmonte del área.

Donde sea necesario, se hará la limpieza y desmonte de la cobertura vegetal existente con el propósito de sanear el área para las excavaciones. El material procedente de esta limpieza será colocado en los sitios de botadero aprobados para este propósito.

- Excavación no clasificada

Luego de la limpieza y el desmonte necesario, se procede a la excavación no clasificada, cumpliendo con los niveles proyectados en los planos del proyecto. Esta excavación se hace para retirar el material que no cumple con las características apropiadas del suelo y reemplazarlo por material selecto y capa base.

- Colocación de material selecto

Luego de la excavación no clasificada, se procede con la colocación del material selecto en capas de acuerdo con las especificaciones del pliego de cargos. Estas capas serán compactadas hasta alcanzar la densidad máxima y la humedad óptima de acuerdo con la prueba de próctor estándar realizada en un laboratorio para este material. Este material selecto será transportado desde la cantera CAPASA, propiedad de Modesto De León, ubicada en el corregimiento de Hurtado, distrito de Chorrera, la cual cuenta con la Resolución Ambiental No. DINEORA IA No. 021-2003. (Adjunto en el anexo 1).

- Colocación de capa base o material pétreo

Habiendo compactado el material selecto a satisfacción de la inspección del proyecto, y conforme con las especificaciones técnicas del pliego de cargo, se procede a la colocación de la capa base, igualmente en capas de acuerdo con las exigencias del pliego. Estas capas serán compactadas hasta alcanzar la densidad máxima y la humedad óptima de acuerdo con la prueba de próctor estándar realizada en el laboratorio para este material. Este material se transportado desde la cantera CAPASA, propiedad de Modesto De León, ubicada en el corregimiento de Hurtado, distrito de Chorrera, la cual cuenta con la Resolución Ambiental No. DINEORA IA No. 021- 2003. (Adjunto en el anexo 1).

- **Construcción de estructuras de drenajes pluviales**

El proyecto contempla la construcción de cinco cajones pluviales en las estaciones 1k+300, 1k+400, 1k+600 y 2k+200 y 2k+500. La construcción de estos cajones reemplazará las estructuras existentes, las cuales no tienen la capacidad para drenar el caudal de las quebradas que los cruzan durante la época de lluvias.

- **Construcción de puente**

El proyecto contempla la construcción de un puente vehicular de concreto de dos vías sobre el Río Trinidad en la Est. 0k+955. Este puente reemplazará un vado existente ubicado en esta misma estación.

La secuencia lógica de construcción del puente establece que primeramente se hará la excavación para la construcción de la zapata según los niveles propuestos en el plano que se presenta en el Anexo 2. En este punto, se hará el hincado de 8 pilotes de perfiles de acero de sección W10 x 49 de 40 pies. Luego se hace el encofrado, armado y vaciado de la zapata de concreto de 8.60 x 4.20 x 0.75 para el estribo. Sobre esta zapata se hace el encofrado del estribo cuya sección es de 8.60 x 5.25 x 0.75 que servirá de apoyo a las cuatro vigas principales del puente. Estas vigas serán de acero A-572 grado A- 50 ksi con una sección de 1.35 m x 0.35 m. el espesor del alma será de 1/8 de pulg. y el espesor del ala será de una pulgada. Sobre las vigas se hará el encofrado, armado y vaciado de la losa de la rodadura de concreto reforzado de 0.20 m de espesor. En los dos extremos del puente, se construirán las losas de acceso de concreto conforme al plano. A ambos lados de la rodadura se construirán barreras de concreto tipo New Jersey con un barandal tubular de 4 pulg. Del lado del paso peatonal se colocará una baranda de tubos de acero de 2 pulg.

Para la protección contra la erosión de los estribos en los extremos y de los rellenos a la entrada y salida del puente se construirá un zampeado tipo “Encespedado macizo”, el cual consiste en la colocación de un empedrado unido con hormigón o mortero de alta resistencia.

- **Señalización vertical y horizontal**

Finalmente, una vez terminada la construcción del puente, se instalará la señalización vertical (Barreras de protección, letreros de alto, velocidad máxima, capacidad de carga de la vía, etc.) y la señalización horizontal (Líneas divisorias y de borde de carriles, etc.)

5.4.3 Operación

En esta etapa se contempla la puesta en marcha del proyecto y se iniciará una vez la obra sea aceptada a conformidad por la Dirección de Inspección del Ministerio de Obras Públicas, lo que expresa el cumplimiento total por parte de la empresa contratista de todas las obligaciones contraídas en el contrato, en los planos y detalladas en el Pliego de Cargos del Proyecto. Una vez cumplido este proceso, inicia la etapa de operación que constituye la apertura del tráfico sobre estas estructuras.

5.4.4 Abandono

El proyecto por ser de tipo vial, en sí no contempla una etapa de abandono como tal, ya que, al momento de finalizar las obra, éstas entran en un periodo de mantenimiento de treinta y seis

meses (36) por parte del contratista de acuerdo con el contrato firmado. Este mantenimiento contempla la reparación de cualquier daño ocasionado por el uso de las estructuras o de defectos de construcción de ser necesario. Incluye, además, la limpieza de drenajes, de cajones de hormigón, desmonte de hierba, retoque de pintura de señalización, reposición de letreros, etc.

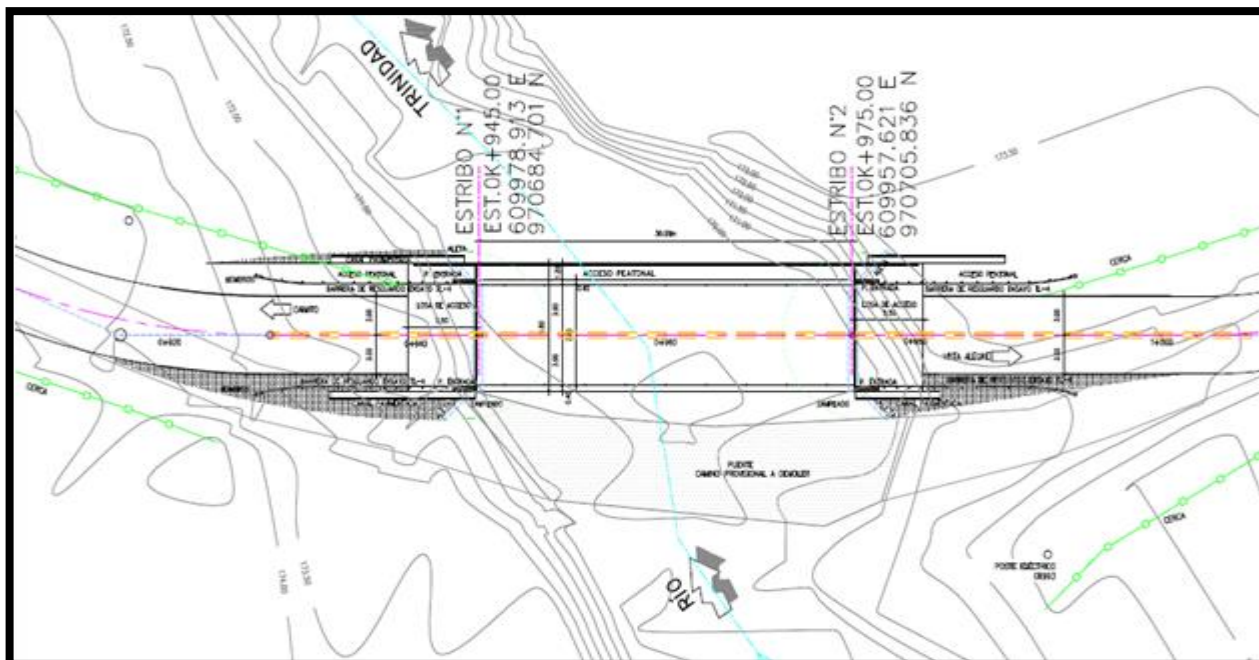
5.4.5 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

El cronograma de actividades propuesto para el desarrollo de la obra se muestra en el Anexo 6, el cual contempla un plazo de 365 días calendarios para la construcción del puente y los cajones pluviales. Se describe además un periodo de mantenimiento de treinta y seis (36) meses contados a partir de la echa de aceptación final por el Ministerio de Obras Públicas.

5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

El proyecto lo constituyen, un puente vehicular de concreto de dos vías sobre el Río Trinidad ubicado en el la Est. 0k+955 y cinco cajones pluviales de conceto ubicados en las Est. 1k+300, 1k+400, 1k+600, 2k+200 y 2k+500. La construcción de estas estructuras se hará de acuerdo con los planos y especificaciones aprobadas por el Ministerio de Obras Públicas. En el anexo 2 se adjunta el plano aprobado.

Figura No. 5.1: Vista de planta del puente a construir.



Estudio de Impacto Ambiental, categoría II

Proyecto: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA. RENGLÓN No.4:
REHABILITACIÓN DE CARRETERAS (PUENTE VEHICULAR Y CAJONES PLUVIALES)
CORREGIMIENTO DE TRINIDAD

Figura No. 5.2: Vista de perfil del puente a construir.

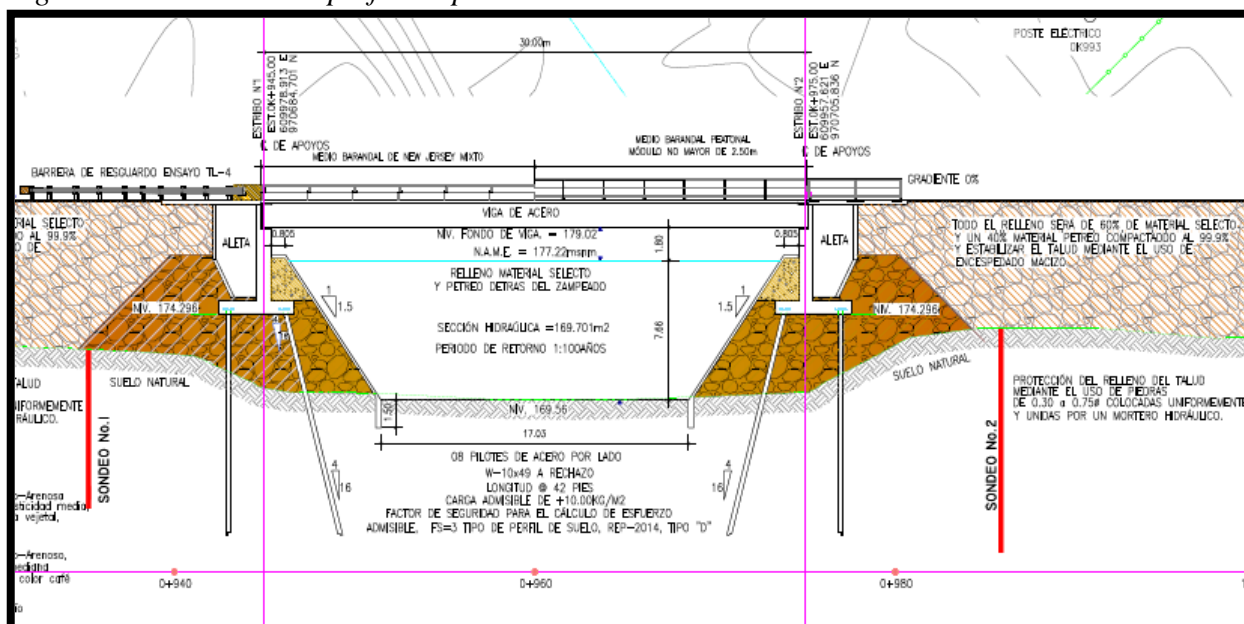
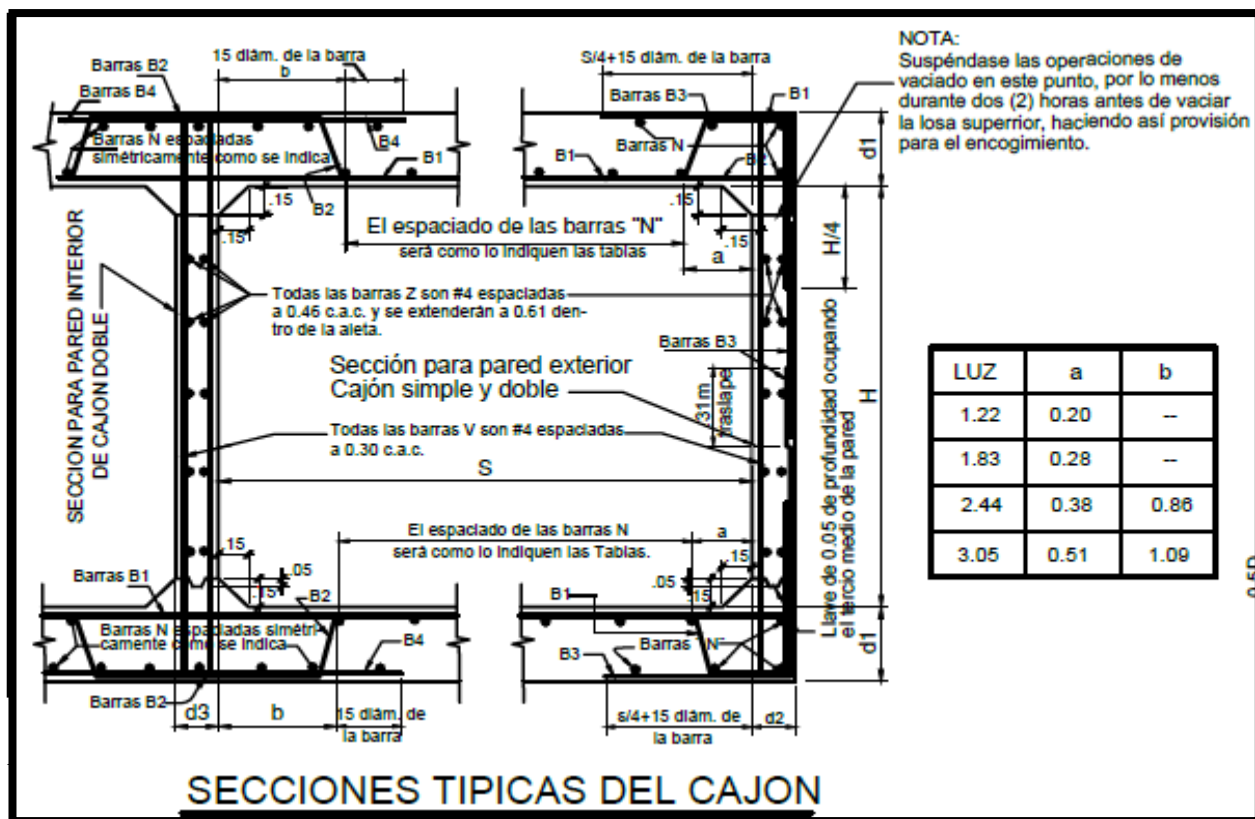


Figura No. 5.3: Sección transversal del puente a construir.



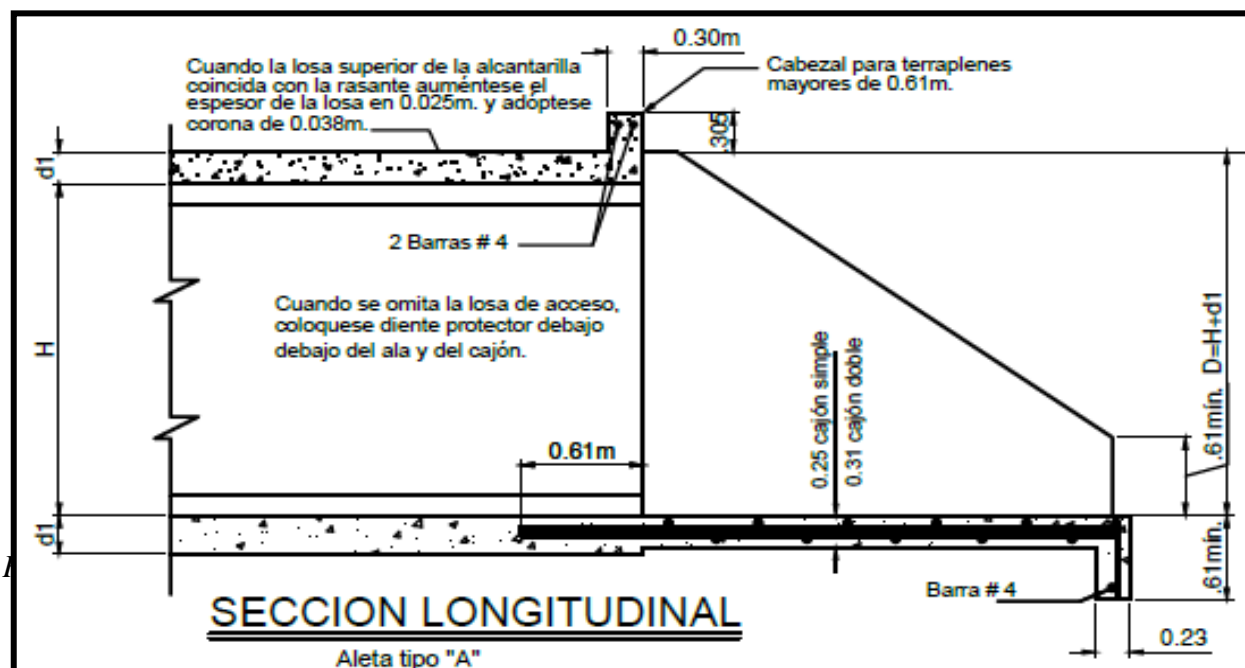


Figura No. 5.4: Sección transversal de los cajones a construir.

El proyecto requerirá de la utilización del equipo pesado que se detalla en la siguiente tabla.

Tabla No. 5.6 Listado de equipo a utilizar para la ejecución de la obra.

CANTIDAD	EQUIPO
2	Palas mecánicas
1	Retroexcavadora
1	Tractor de oruga
1	Camión cisterna
1	Rola compactadora
3	Camiones volquetes
2	Plantas eléctricas
2	Soldadoras
1	Grúa
1	Concretera
2	Vibradores eléctricos

Fuente: Datos proporcionados por el CONSORCIO CEAN

5.6 Necesidad de insumos durante la construcción/ejecución y operación

Para la ejecución del proyecto se requerirá de materia prima propia de las actividades de construcción, tales como concreto, piedra, arena, cemento, material selecto, capa base, acero, madera, clavos, alambre, lubricantes, combustible, pintura, entre otras.

Todos los insumos serán adquiridos, según disponibilidad, en el mercado local. Para el caso específico el material pétreo requerido en el proyecto, éste será obtenido de la Cantera CAPASA ubicada en santa Rita en el distrito de Chorrera.

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

A continuación, se describen los servicios básicos en el área del proyecto.

Sistema de comunicaciones

En el área del proyecto, no se cuenta con servicios de telefonía fija. La comunicación se hace a través de señal de telefonía celular, aunque en la mayor parte de los puntos, esta señal es defectuosa.

Fuente de energía

La energía eléctrica es suministrada por la empresa comercial Naturgy. Sin embargo, a no todos los sitios de construcción llega esta energía, ya que el tendido eléctrico monofásico llega hasta la estación 2k+175. Durante la construcción y para actividades específicas, se utilizarán plantas eléctricas de combustión interna.

Agua

Las comunidades que se beneficiarán de este proyecto no tienen el servicio de agua potable. Algunas viviendas se sirven a través de acueductos rurales rudimentarios que carecen del tratamiento adecuado. Para las labores de construcción, el agua se obtendrá de las fuentes hídricas existentes (Río Trinidad), para lo cual la empresa constructora tramitará un permiso de extracción de agua ante el Ministerio de Ambiente.

No existe sistema de alcantarillado sanitario, por lo tanto, no hay tratamiento de aguas servidas comunitario. Algunas viviendas cuentan con tanques sépticos individuales y otras, las de menor poder adquisitivo, usan letrinas y descargan las aguas grises de las actividades domésticas en las zanjas y quebradas cercanas.

Acceso a Centros de Atención Médica

La comunidad de trinidad no cuenta con un puesto de salud. Cuando sea necesario acuden al puesto de salud de Cacao o al de Caimito que es atendido por una enfermera. En casos de atención médica de urgencia, el afectado será trasladado al Centro de Salud del Espino o al hospital de Chorrera.

Medios de Transporte

Las comunidades que serán servidas por este proyecto vial actualmente tienen acceso desde la carretera interamericana en la comunidad de Villa Carmen, pasando por Ollas Arriba y Caimito hasta la comunidad de Trinidad y luego por el camino existente, que será rehabilitado hasta el poblado de Vista Alegre. Utilizan como medio de transporte vehículos privados, así como también los auto buses de transporte público y autos tipo “Pick up” a los cuales se les adaptan parrillas, asientos y lonas para el transporte de pasajeros.

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

En la etapa preliminar de planificación, se ha estimado que para la ejecución de las actividades del proyecto se contratará el personal administrativo y personal de campo (capataces, calificados y no calificados) de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla No. 5.7 Estimaciones de personal requerido

CANTIDADES	PERSONAL
1	Ingeniero Superintendente
1	Oficial de seguridad
1	Encargado de control de calidad
1	Capataz
1	Topógrafo
1	Ayudante de topografía
2	Albañiles
2	Carpinteros
2	Reforzadores
5	Ayudantes
6	Operador de equipo pesado
3	Conductores de camiones volquetes
1	Chofer

Fuente: Datos proporcionados por el CONSORCIO CEAN

Para las labores propias de la construcción entre operadores de equipo, conductores, albañiles, ayudantes, entre otros, se contratarán aproximadamente 27 trabajadores. Ésta será la mano de obra directa. Adicionalmente, se estima que este proyecto generará cerca de 15 empleos indirectos, los cuales corresponden a las actividades de servicio de alimentación, transporte y hospedaje para los trabajadores que no residan en el lugar. De igual manera, habrá contratación indirecta por los requerimientos de materiales e insumos que son abastecidos por el mercado local.

5.7 Manejo y Disposición de desechos en todas las fases

El proyecto de construcción generará desechos líquidos, sólidos y gaseosos, los cuales se describen de la siguiente manera:

5.7.1 Sólidos

- **Orgánicos:** Se generarán durante la fase de desmonte, limpieza y desarraigue, los cuales estarán constituidos básicamente de restos de vegetación y suelos removidos. Estos desechos serán ubicados en los sitios de botadero, aprobados. Adicionalmente, dentro de esta clasificación, se incluyen los restos de los alimentos ingeridos por los trabajadores durante el cumplimiento de sus deberes, los cuales serán manejados mediante la recolección en bolsas o tanques con tapas para su disposición en el vertedero municipal.

- **Inorgánicos:** Los desechos propios de la construcción como el caliche producto de la demolición de estructuras existentes, restos de concreto, restos de acero y de madera, serán transportados en camiones volquetes hacia sitios de botadero aprobados. Los desechos inorgánicos tales como papeles, latas, envases de comida y cualquier otro que se genere en volúmenes pequeños y fáciles de transportar, serán recolectados en bolsas o tanques con tapas para su disposición final en el vertedero municipal.

5.7.2 Líquidos

Las aguas residuales generadas por los trabajadores en los frentes de trabajo del proyecto serán manejadas a través de letrinas portátiles. Las empresas encargadas de brindar estos servicios harán la recolección de estos desechos periódicamente.

5.7.3 Gaseosos

Durante la construcción se producirán otro tipo de desechos como lo son: gases producto de la combustión interna de los motores del equipo pesado y de los camiones utilizados para el transporte de materiales. Para minimizar estas emisiones gaseosas, se le exigirá al contratista un plan de mantenimiento periódico a todo el equipo que se utilizará en estos trabajos.

Durante esta fase, también se podrán producir partículas de polvo lanzadas al aire, producto del movimiento de los equipos rodantes como camiones, vehículos, dentro de las áreas o frentes de trabajo. Para la disminución de los efectos causados por estos desechos, el contratista deberá rociar con agua permanentemente el sitio de construcción, durante la estación seca (verano) o durante los días secos en la época de lluvia. Para esta actividad, se deberá utilizar un camión cisterna.

5.7.4 Peligrosos

En esta categoría de desechos se identifican los aceites y lubricantes usados, filtros que se cambian en el mantenimiento y baterías dañadas. Estos desechos deberán ser separados y ubicados en un lugar impermeabilizado y techado, hasta que la empresa pueda trasladarlos hacia su sitio de disposición final, que no será en las inmediaciones de la obra.

El abastecimiento de combustible al equipo y maquinaria que será utilizada en la obra será realizado mediante un vehículo cisterna que cumplirá con todas las normas de seguridad exigidas por el Cuerpo de Bomberos.

5.8 Concordancia con el plan de uso de suelo

El área sobre la que se desarrollará el proyecto, por tratarse de un área rural, no se encuentra dentro una clasificación preestablecida de uso de suelo. El más generalizado que se le da es el

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II

Proyecto: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA. RENGLÓN No.4:
REHABILITACIÓN DE CARRETERAS (PUENTE VEHICULAR Y CAJONES PLUVIALES)
CORREGIMIENTO DE TRINIDAD

uso residencial y agropecuario. Sin embargo, el proyecto de la construcción del puente y los cajones pluviales se hará dentro una servidumbre vial existente, por lo que su ejecución no riñe con la concordancia de uso de suelo. Se tramitará en el MIVIOT la certificación vial para el proyecto.

5.9 Monto global de la inversión

El estado a través del Ministerio de Obras Públicas reconocerá y pagará al contratista, por la ejecución total de la obra, la suma de dos millones ochocientos cuarenta y seis mil, novecientos treinta y cuatro balboas con 94/100 (B/. 2, 846, 934.94) por el contrato total, de los cuales quinientos treinta y cinco mil, ochocientos balboas (B/. 535,800.00) serán destinados para la ejecución de este componente de la obra que lo constituye la construcción del puente y los cajones pluviales.

6 Descripción del Ambiente Físico

En los siguientes subíndices se describen las características del ambiente físico del desarrollo.

6.1 Formaciones geológicas regionales

Las formaciones geológicas regionales en los sitios donde se construirá este proyecto corresponden a Rocas Volcánicas, Grupo Cañazas, Formación Tucué (TM-CAtu) (basalto, andesita, toba, lavas, brechas, tobas y “plugs”)¹

6.1.2 Unidades geológicas locales

En el área en estudio, prevalecen las formaciones de origen volcánico pertenecientes a los periodos Cuaternario hasta el Secundario.

Durante el Periodo Terciario se tiene evidencia de ocho grupos, tres de ellos no cuentan con nombre definido, dentro de los cuales se tienen las siguientes formaciones: El Valle, Playa Colorada, Pedro Miguel, Cucaracha, Las Cascadas, Las Perlas y el grupo conformado por Soná, Tríbique y El Piro. Los otros grupos corresponden a La Yeguada, Cañazas, San Pedrito, Panamá y Majé, que agrupan un total de 13 formaciones¹.

6.1.3 Caracterización geotécnica

No aplica para Estudio de Impacto Ambiental categoría II. Sin embargo, se adjunta en el Anexo 7 el Estudio Geotécnico realizado para el proyecto.

6.2 Geomorfología

No aplica para Estudio de Impacto Ambiental categoría II

6.3 Caracterización del suelo

El suelo, en las áreas donde se desarrollará el proyecto presenta una caracterización arcillosa de apariencia chocolate marrón propias de los suelos no arables con poco riesgo de erosión y no arables con limitaciones severas de acuerdo con la clasificación agrológica de los suelos.

6.3.1 La descripción del uso del suelo²

Una vez iniciado el proceso de colonización y la expansión de la frontera agrícola en las décadas del 40 y 50 del siglo pasado, se fue transformando la densa vegetación existente y empiezan a aparecer las áreas de cultivo y los potreros. Los primeros cultivos son: maíz, arroz, plátano, guineo, yuca, ñame, otoi, ñampi, y frutales como: coco, naranja, mandarina y limón, básicamente para consumo personal.

¹ Ministerio de Comercio e Industrias, Dirección General de Recursos Minerales, Mapa Geológico- República de Panamá, septiembre, 1996.

² Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, Plan de Acción Inmediata Subcuenca del Río Trinidad

Con el pasar de los años, se intensifican las actividades agrícolas y ganaderas en las zonas bajas, a orillas de los ríos aumentando el territorio explotado, trayendo como consecuencia la afectación directa de los recursos flora y fauna existente en la región.

En la actualidad se puede ver que los restos de bosques, tanto maduros como secundarios, ocupan alrededor de 20% de la superficie total. Estos se encuentran principalmente hacia las cabeceras del río Trinidad, dentro de los límites del PN Altos de Campana. Fuera de esta área protegida, solo en cerro Negro y cerro Cacao, hacia las nacientes del río El Cacao, se mantienen otros restos de bosque más o menos densos.

Más del 50% del territorio lo ocupan los potreros y los pastizales, siendo el uso más extendido. En los últimos años han aparecido áreas de monocultivos como cafetales y palmito, los cuales han ido desplazando a los cultivos tradicionales, así como plantaciones forestales. También hay áreas de matorrales y rastrojos, los cuales se encuentran en reposo y podrán ser utilizados en los próximos años para nuevas áreas de cultivos.

Formaciones forestales existentes ocupan principalmente las áreas colindantes a las márgenes de los ríos y quebradas y de algunos drenajes los cuales funcionan como protección de las fuentes hídricas.

Adicionalmente se identifican en zonas aledañas al proyecto parches de vegetación muy nueva, conocida como rastrojos, el cual es producto del abandono de áreas de producción agrícola y que en ellas reinicia la colonización y apareamiento de especies pioneras que emergen ocupando el suelo.

6.3.2 Deslinde de la propiedad

La construcción del puente vehicular y los cinco (5) cajones pluviales se hará dentro de la servidumbre pública, que corresponde al camino que conduce desde la comunidad de Trinidad de Las Minas hasta Vista Alegre en el corregimiento de Cacao, el cual existe desde hace muchos años y es propiedad de la Nación.

El sitio de botadero se ubicará dentro de la finca No. 332741, propiedad de Luciano Herrera Ovalle y los aparcaderos del equipo pesado se ubicarán dentro de la servidumbre del camino existente.

Tabla 6.1 Deslinde de la propiedad

Uso	Propietario	Ubicación	No. de Cédula	Datos de Finca
Área de botadero	Luciano Herrera Ovalle	2k+470	8-236-2158	Código de ubicación No. 8207 Folio Real No. 332741

Fuente: Consorcio Grupo CEAN

6.3.3 Capacidad de uso y aptitud

Según el Diagnóstico del Plan Ambiental del Municipio de Capira (MiAmbiente, 2017), entre el 85% y 90% de los suelos de las subcuencas de Cirí Grande y Trinidad son de Clases VI, VII y VIII, correspondientes a suelos no arables, con vocación para desarrollo forestal y conservación del bosque, lo que se traduce en severas limitaciones para su aprovechamiento agropecuario. La parte restante corresponde a pequeñas franjas de las Clases III y IV, localizadas principalmente en los corregimientos de Cirí Grande y Trinidad. En estas cuencas los suelos de Clase II y III son pocos y se localizan hacia la cuenca baja próxima al lago Gatún.

No obstante, dentro de la región hidrológica de la subcuenca del Trinidad se han identificado cinco diferentes usos que a continuación se señalan: bosque maduro, bosque secundario, matorrales/rastrojos, uso agropecuario, y urbano. Como es de esperar, el tipo de uso no siempre coincide con la aptitud del terreno sobre el cual se desarrolla la actividad, lo que normalmente genera un desgaste o deterioro del recurso suelo. De los usos identificados, el agropecuario es el que ocupa la mayor superficie de la subcuenca, abarcando el 50% del territorio; le sigue el bosque secundario y matorrales/rastrojos, con un 23% y 20% respectivamente. El bosque maduro solo representa el 5% y el uso urbano únicamente el 2%. Estos datos confirman que la actividad agropecuaria es la más predominante en la subcuenca, abarcando la mitad del territorio, y que es en ella en la que la mayoría de las familias basan su economía³.

6.4 Topografía

En el Anexo 2 se presenta el plano topográfico del tramo de camino donde se construirán las estructuras del puente y los cajones pluviales del proyecto. A pesar de que la elevación media de la subcuenca del Río Trinidad es de 400 msnm, la orografía de la zona donde se ubica el proyecto la identifica como relieve de sabanas con elevaciones que oscilan entre 150 y 250 m sobre el nivel del mar, con pendientes del terreno variables.

Las condiciones propias del área en términos de topografía son muy variadas. Al realizar el recorrido pueden observarse la existencia de áreas con pendientes que acompañan el trazado del camino existente, variando en diferentes grados y extensión. De manera intermitente, se marcan algunos tramos en que la topografía se mantiene plana principalmente en áreas de toques de colinas.

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

En el Anexo No. 2 se presenta el mapa en la escala indicada.

6.5 Clima

En el año 2000, el geógrafo e historiador panameño Alberto McKay propuso una nueva clasificación de los climas de Panamá basada en la tipología climática de Emmanuel de Martonne. De acuerdo con este nuevo Sistema de Clasificación Climática, la República de Panamá tiene siete (7) tipos de clima:

1. El clima tropical oceánico

³ Diagnóstico del Plan Ambiental del Distrito de Capira. MiAmbiente, 2017.

2. Clima tropical oceánico con estación seca corta

3. Clima subecuatorial con estación seca

4. Clima tropical con estación seca prolongada

5. Clima oceánico de montaña baja

6. Clima tropical de montaña baja

7. Clima tropical de montaña media y alta

Dentro de esta nueva clasificación, el área del proyecto en el distrito de Capira encaja dentro del tipo de Clima subecuatorial con estación seca: El promedio anual de temperatura de la región está alrededor de los 24.5° C. y se mantiene bastante constante a lo largo del año; los meses más frescos son diciembre y enero con 23.6° C y

23.4° C. de 26.5° C respectivamente. Los niveles de precipitación son elevados, cercanos o superiores a los 2,500 mm de lluvia al año. Noviembre registra el mes más lluvioso, con una precipitación mensual 331.06 mm y el mes más seco se da en febrero con una precipitación mensual de 38.56 mm.

6.6 Hidrología

El área del proyecto se ubica dentro de la parte alta de la subcuenca del Río Trinidad que pertenece a la cuenca hidrográfica No. 115, correspondiente al Río Chagres, la cual forma parte de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP).

El río principal de esta subcuenca es el río Trinidad; el cual nace en la ladera oeste del Cerro Los Monos (893 msnm), dentro del Parque Nacional Altos de Campana. Este río tiene, en su parte alta, al río Cacao como afluente importante que confluye sus aguas por la margen derecha a 16 Km aguas abajo de su nacimiento.

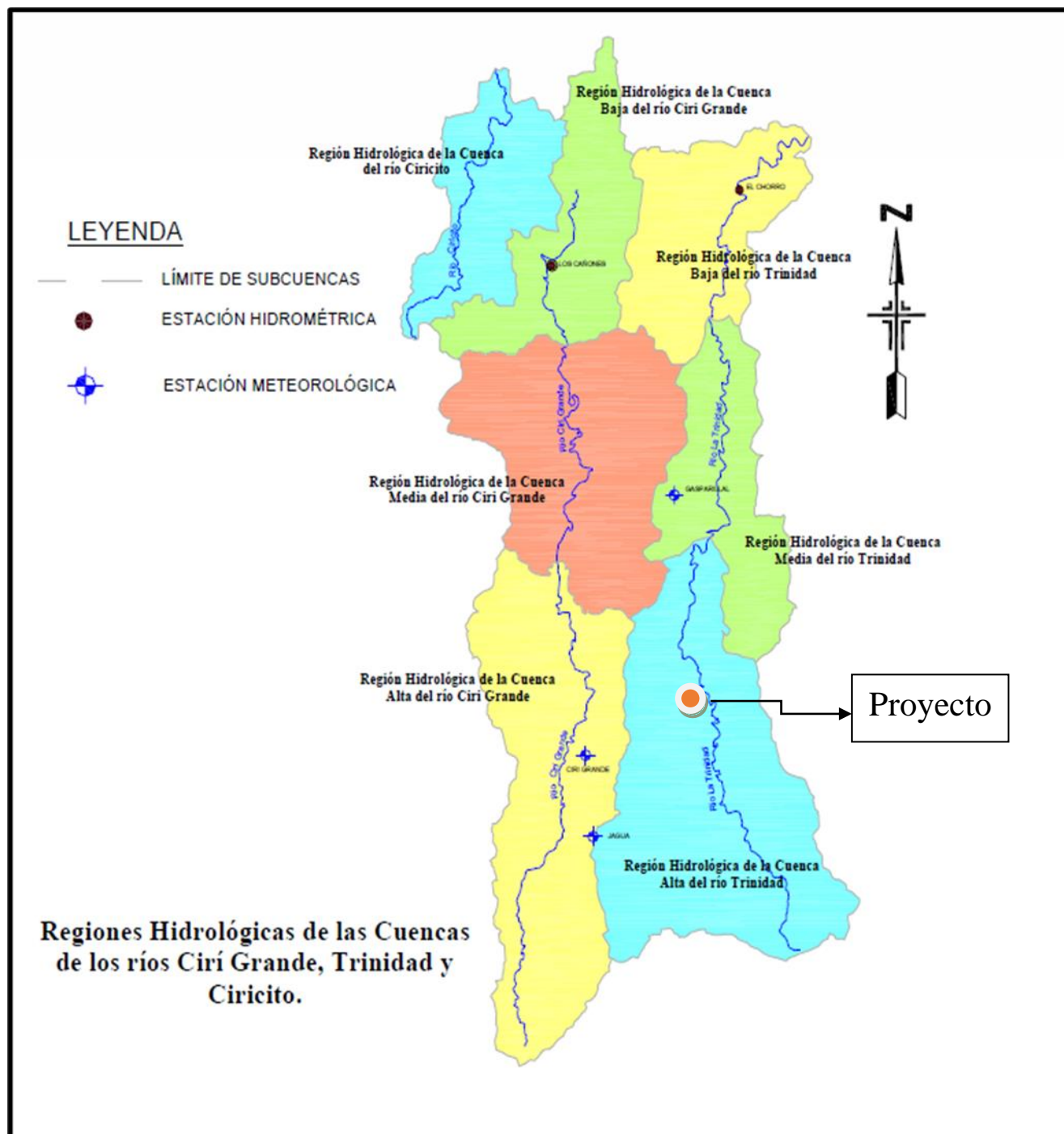
El río Trinidad tiene una longitud de 54.1 Km. y corre con dirección sur-norte, formando en su trayectoria drenajes paralelos que se extienden hasta su desembocadura. Su área de drenaje abarca una superficie de 201.33 Km², que representa el 8.7% de la superficie del sistema hídrico del lago Gatún.

En la parte alta de la subcuenca, se unen el río Cacao y las quebradas Chile, Naranjo, Los Raudales, El Espavé, El Bray, La Jagua, Amarillas, La Conga, Las Tinajas, entre otras. Su área de drenaje es de 10,826.40 ha (108.26 Km²). La longitud aproximada desde su nacimiento hasta la salida de este tramo es de 25.71 Km.

En la parte media de la subcuenca, confluyen las quebradas Grande, Florida, La Huerta, Gasparillal, entre otras. Su área de drenaje es de 4,506.20 ha (45.06 Km²). La longitud aproximada desde su nacimiento hasta el límite con el tramo bajo es de 12.75 Km.

En la parte baja de la subcuenca se suman las quebradas; El Caraño, Bejuco, La Humildad, La Gatita, Huco y Jaisa, entre otras. Su área de drenaje es de 4,801.20 ha (48.01 Km²). La longitud aproximada desde su nacimiento hasta su desembocadura en el Lago Gatún es de 15.64 Km.

Figura 6.1 Ubicación del proyecto en la Cuenca del Río Trinidad



Fuente: Elaborada por los consultores ambientales

En el Anexo 5 se incluye el estudio hidrológico e hidráulico del Río Trinidad que fue utilizado para el diseño del puente del proyecto.

6.6.1 Calidad de aguas superficiales

En el Anexo 3 se presentan los análisis de laboratorio de las muestras colectadas en los sitios de muestreo que fueron los siguientes: Vado sobre el Río Trinidad (Est. 0k+955), Quebrada sin nombre No. 1 (Est. 1k+300), Quebrada sin nombre No. 2. (1k+400), Quebrada sin nombre No. 3 (1k+600), Quebrada sin nombre No. 4 (2k+200) y Quebrada sin nombre No. 5 (2k+500).

Los parámetros para evaluar según el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo y de contacto directo, son los siguientes:

- Temperatura
- Conductividad eléctrica
- Hidrocarburos totales
- Aceites y grasas
- Sólidos suspendidos totales

Sin embargo, se hicieron mediciones de otros parámetros adicionales como los son: Turbiedad, Demanda química de oxígeno y Sólidos totales.

En general, los resultados obtenidos en estas mediciones se enmarcan en los rangos establecidos por el Decreto Ejecutivo No. 75.

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

El proyecto se ubica dentro de la parte alta de la subcuenca del Río Trinidad, dentro de la Cuenca del Río Chagres (No. 115) que forma parte de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Según los datos de la estación hidrometeorológica ubicada en El Chorro en el Río Trinidad, se obtuvieron datos de los caudales en la parte alta, media y baja de la subcuenca que se describen en la siguiente tabla.

Tabla No. 6.1 Características hidrológicas de los tramos de la subcuenca del Río Trinidad⁴.

	PARTE ALTA RÍO TRINIDAD	PARTE MEDIA RÍO TRINIDAD	PARTE BAJA RÍO TRINIDAD
Área de drenaje	108.26 Km ²	45.06 Km ²	48.01 Km ²
Caudal máximo mensual (Noviembre)	10.43 m ³ /s	13.48 m ³ /s	16.58 m ³ /s

⁴ Resumen ejecutivo-Plan de manejo de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad, Autoridad del canal de Panamá.

	PARTE ALTA RÍO TRINIDAD	PARTE MEDIA RÍO TRINIDAD	PARTE BAJA RÍO TRINIDAD
Caudal mínimo mensual (Marzo)	0.892 m ³ /s	1.153 m ³ /s	1.42 m ³ /s
Caudal promedio Anual	4.72 m ³ /s	6.10 m ³ /s	8.4 m ³ /s

6.6.1.b Corrientes, mareas y oleajes

No aplica

6.6.2 Aguas subterráneas

Conceptualmente los depósitos de aguas subterráneas se forman por la infiltración a través de grietas y poros de las rocas y sedimentos que yacen debajo de la superficie de la tierra, acumulándose en las arenosas o rocas porosas del subsuelo. Dependiendo de las características de las rocas, la profundidad y la cantidad de estos depósitos puede variar desde profundidades muy superficiales y hasta superar cientos de metros.

En nuestro país se han elaborado mapas hidrogeológicos que tienen el propósito de indicar, de forma general, sobre una base topográfica y geológica, las principales características hidrogeológicas de Panamá.

Según el mapa hidrogeológico elaborado por La Gerencia de Hidro meteorología de la Empresa de Transmisión Eléctrica, ETESA, de acuerdo con las formaciones geológicas, se han clasificado tres tipos o grupos principales de acuíferos y diez (10) unidades hidrogeológicas de ocurrencia de aguas subterráneas. Los grupos principales de acuíferos se describen, de forma muy general, en cuanto a las características físicas de las rocas que los conforman. En cada unidad hidrogeológica, además, se dan indicaciones de carácter cualitativo, de la permeabilidad y el rango de productividad promedio, de los pozos inventariados, expresados en caudales (m³/h).

6.6.2.a Identificación de acuíferos

De acuerdo con el Mapa Hidrogeológico citado, el área donde se desarrollará el proyecto pertenece al grupo B-1 con acuíferos moderadamente productivos de permeabilidad variable con caudales entre 3 a 10 m³ por hora. Estos acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas comprenden a un conjunto de vulcanitas (Lavas y aglomerados) las lavas son masivas y los aglomerados se encuentran compactos. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad del agua es generalmente buena.

6.7 Calidad del aire

El entorno sobre el cual se realizará la construcción del puente y los nuevos cajones pluviales corresponde a un ambiente de tipo rural, con vegetación natural y actividades propias de la región como lo son agrícolas y ganaderas, por lo que los niveles de calidad de aire reflejan

valores que denotan una buena calidad, muy por debajo de lo máximos permisibles según las normas que se aplican en nuestro país. En el Anexo No. 3 se muestran las mediciones realizadas en sitios de construcción.

6.7.1 Ruido

De igual manera, los niveles actuales del ruido en el sitio del proyecto son cónsonos con las actividades que se realizan en los ambientes rurales. Ocasionalmente se registran sonidos provocados por los automóviles que pasan de manera intermitente por el camino existente, ya que el tráfico por la zona no alto ni continuo. Por otro lado, se registran también emisiones sonoras que provienen de los sonidos de la fauna silvestre y doméstica. En el Anexo No. 3 también se reflejan las mediciones realizadas en los sitios donde se construirán las estructuras que motivaron este EsIA.

6.7.2 Olores

En el área en donde se ubica el proyecto no se perciben olores que se puedan identificar como de algún tipo de actividad relacionada a comercios o industrias que provoquen olores fétidos o desagradables. Como se ha señalado, el hecho de ser la zona de tipo rural no se percibirán olores que no sean los típicos de la región con espacios abiertos cuya actividad predominante es la agrícola y pecuaria.

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

Históricamente nuestro país no registra valores estadísticos, en cuanto a la ocurrencia de desastres naturales, altos en comparación con el resto de los países de Centroamérica. Sin embargo, el país no está exento de ellos, ya que el ritmo acelerado de desarrollo e intervención sobre el territorio que se viene evidenciando en Panamá, tiende a aumentar la vulnerabilidad de las comunidades al impacto de las amenazas naturales asociadas.

De acuerdo con el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres 2011-2015, los fenómenos naturales pueden ser clasificados como geológicos e hidrometeorológicos.

Los primeros son asociados a sismos, deslizamientos de tierra, derrumbes, avalanchas, actividad volcánica, entre otros. Los segundos son los asociados a la ocurrencia de lluvias intensas, tornados, huracanes, etc.

De acuerdo con su posición geográfica y sus características geotectónicas⁵, el país está expuesto a una variedad de amenazas hidrometeorológicas y geofísicas. Según la sismicidad histórica la sismicidad instrumental, los mecanismos focales y siguiendo criterios tectónicos, el Istmo de Panamá se ha dividido en siete zonas sismo-tectónicas principales: La Zona de Fractura de Panamá, el Cinturón Deformado del Sur de Panamá, el Arco Volcánico, el Cinturón Deformado del Norte de Panamá, Panamá Central y Panamá Este.

⁵ Universidad de Panamá. Instituto de Geociencias, Camacho Eduardo, Evaluación de la Amenaza Sísmica en Panamá, 2008.

El área del proyecto se ubica dentro de la zona Panamá Central cuya sismicidad es muy baja e históricamente sólo se han dado eventos muy aislados y de poca relevancia.

6.9 Identificación de los sitios propensos a inundaciones

En el Atlas Ambiental de la República de Panamá, específicamente en el mapa de susceptibilidad de inundaciones por cuenca, se identifica la Cuenca No. 115, a la cual pertenece la subcuenca del Río Trinidad con una baja susceptibilidad a inundaciones. Sin embargo, se han registrado eventos aislados de inundaciones sin mayores consecuencias de pérdidas de vidas y valores materiales. Eventualmente se han registrado en épocas de lluvias intensas el desbordamiento del río lo que provoca que la comunicación vía terrestre entre la comunidad de Trinidad de Las Minas, Vista Alegre y comunidades aledañas se vea interrumpida. En ocasiones hay que esperar entre dos a cuatro horas para que baje el nivel de las aguas para poder pasar sobre el vado existente que cruza el Río Trinidad. Esta situación, entre otras, es la que mayormente ha motivado la construcción del puente y los cajones pluviales.

6.10 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos

En el mismo Atlas Ambiental, también se identifica la zona del proyecto con una moderada susceptibilidad a deslizamientos. Es de esperar que en una zona lluviosa como la que nos ocupa con una topografía variada se produzcan hechos aislados de deslizamientos y deslaves debido a la saturación del suelo.

7 Descripción del Ambiente Biológico

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

7.1 Características de la flora

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

Con los trabajos de campo, fueron recopilados nombres de las especies existentes dentro de los cinco (5) puntos a construir sobre drenajes pluviales naturales, zanjas, pequeñas quebradas y un puente sobre el río. Las coordenadas de cada punto a intervenir se presentan en la tabla (7.1. Listado de especies identificadas en el alineamiento del proyecto); este listado, arrojó un total de 9 familias, 10 géneros y 10 especies de árboles, arbustos y hierbas (Tabla 7.1). Las familias con mayor número de especies Fabaceae con nueve(9), seguido de Boraginaceae con seis (6), Malvaceae y Bignoniaceae con dos (2) especies y por último Arecaceae, Meliaceae, Combretaceae, Myrtaceae y Apocynaceae con una (1) especie cada una.

Tabla 7.1. Listado de especies identificadas en el alineamiento del proyecto.

Nombre	Científico	Familia
Cajón No.1 Coordenadas N: 970967 E:609804		
Laurel	Cordia alliodora	Boraginaceae
Guabo	Inga sp.	Fabaceae
Palma real	Attalea butyracea	Arecaceae
Barrigón	Pseudobombax septenatum	Malvaceae
Barrigón	Pseudobombax septenatum	Malvaceae
Cyclanthus	Cyclanthus bipartitus	Cyclanthaceae
Cajón No.2 Coordenadas N: 971032 E:609767		
Laurel	Cordia alliodora	Boraginaceae
Caoba	Swietenia macrophylla	Meliaceae
Guabo	Inga sp.	Fabaceae
Roble	Tabebuia rosea	Bignoniaceae
Cajón No.3 Coordenadas N:971344 E:609666		
Amarillo	Terminalia amazonia	Combretaceae
Guabo	Inga sp.	Fabaceae
Guabo	Inga sp.	Fabaceae
Cajón No.4 Coordenadas N:971843 E:609401		

Nombre	Científico	Familia
Balo	Gliricidia sepium	Fabaceae
Laurel	Cordia alliodora	Boraginaceae
Laurel	Cordia alliodora	Boraginaceae
Roble	Tabebuia rosea	Bignoniaceae
Guabo	Inga sp.	Fabaceae
Cajón No.5 Coordenadas N:972019 E:609227		
Roble	Tabebuia rosea	Bignoniaceae
Marañón	Syzygium malaccense	Myrtaceae
Laurel	Cordia alliodora	Boraginaceae
Tabernaemontana	Tabernaemontana arborea	Apocynaceae
Puente sobre el Río Trinidad Coordenadas N:970682 E:609934		
Zygia	Zygia longifolia	Fabaceae
Zygia	Zygia longifolia	Fabaceae
Zygia	Zygia longifolia	Fabaceae

Fuente:

campo Jorge Faisal Mosquera, septiembre 2021.

Trabajos de

El conjunto de especies incluye usos y hábitos de crecimiento varios que hacen con que sean creados los diferentes tipos de vegetación y cumplan diferentes funciones naturales. Este listado de las especies fue creado con base en el recorrido completo del alineamiento del proyecto y buscó representar o listar cada una de las especies existentes en cada punto mencionado con influencia directa e indirecta próxima. Los hábitos de crecimiento y el tipo de vegetación en el cual fueron registrados se han plasmado en la tabla a continuación.

Tabla 7.2 Hábitos de crecimiento y tipo de vegetación al que corresponden las especies.

Nombre	Científico	Hábito de crecimiento
Cajón No.1 Coordenadas N: 970967 E:609804		
Laurel	Cordia alliodora	Árbol
Guabo	Inga sp.	Árbol
Palma real	Attalea butyracea	Palma
Barrigón	Pseudobombax septenatum	Árbol
Barrigón	Pseudobombax septenatum	Árbol
Cyclanthus	Cyclanthus bipartitus	Hierba
Cajón No.2 Coordenadas N: 971032 E:609767		
Laurel	Cordia alliodora	Árbol
Caoba	Swietenia macrophylla	Árbol
Guabo	Inga sp.	Árbol
Roble	Tabebuia rosea	Árbol

Nombre	Científico	Hábito de crecimiento
Cajón No.3 Coordenadas N:971344 E:609666		
Amarillo	Terminalia amazonia	Árbol
Guabo	Inga sp.	Árbol
Guabo	Inga sp.	Árbol
Cajón No.4 Coordenadas N:971843 E:609401		
Balo	Gliricidia sepium	Árbol
Laurel	Cordia alliodora	Árbol
Laurel	Cordia alliodora	Árbol
Roble	Tabebuia rosea	Árbol
Guabo	Inga sp.	Árbol
Cajón No.5 Coordenadas N:972019 E:609227		
Roble	Tabebuia rosea	Árbol
Marañón	Syzygium malaccense	Árbol
Laurel	Cordia alliodora	Árbol
Tabernaemontana	Tabernaemontana arborea	Árbol
Puente sobre el río Trinidad Coordenadas N:970682 E:609934		
Zygia	Zygia longifolia	Árbol
Zygia	Zygia longifolia	Árbol
Zygia	Zygia longifolia	Árbol

Fuente: Trabajos de campo Jorge Faisal Mosquera, septiembre 2021.

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

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

Arboles dispersos, remanente del bosque secundario

Este tipo de vegetación se encuentra en la mayoría de los puntos a intervenir (Cajón 1, 2, 3, 4, 5 y puente sobre el Río Trinidad) Las especies ocurren mayormente asociadas a un drenaje natural que actualmente mantiene agua constante o temporal y considerable. Estos árboles dispersos, remanente del bosque secundario funciona como protector de las fuentes hídricas y como habitat de algunas especies de aves, mamíferos y reptiles; este tipo de vegetación ocupa aproximadamente el 95% de las especies a la cual será intervenida. El bosque secundario de

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II

Proyecto: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA. RENGLÓN No.4: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS (PUENTE VEHICULAR Y CAJONES PLUVIALES) CORREGIMIENTO DE TRINIDAD

estos lugares fue intervenido por los pobladores con el fin realizar actividades pecuarias y la agricultura de subsistencia. Entre las especies existentes actualmente se encuentran árboles frutales y maderables.

La estructura de las especies y sus individuos en términos de la variable diámetro, ocupan clases diamétricas variadas (ver Tabla de inventario forestal).



Foto 7.1. Árboles dispersos próximo a quebrada.



Foto 7.2. Vegetación del cajón No.3.



Foto 7.3. Vado existente sobre el Río Trinidad.



Foto 7.4. Zygia, vegetación en donde se construirá el puente.

Fuente: Fotos tomadas durante el trabajo de campo, septiembre 2021 de Jorge Faisal Mosquera.

En cuanto a las especies, este tipo de vegetación ocurre en composición diferenciada en sitios con características diferentes; es decir que, de acuerdo a los niveles de intervención antrópica, las especies han colonizado y desarrollado de manera diferente. De esta manera, encontramos sitios caracterizados por una vegetación más alta y estructurada y en otros con menor estructura. Los

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II

Proyecto: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA. RENGLÓN No.4:
REHABILITACIÓN DE CARRETERAS (PUENTE VEHICULAR Y CAJONES PLUVIALES)
CORREGIMIENTO DE TRINIDAD

niveles de intervención y su momento han ocasionado del desarrollo diferenciado en crecimiento y desarrollo.



Foto 7.5. Vegetación más desarrollada.



Foto 7.6. Vegetación próxima a la carretera más baja

Fuente: Fotos tomadas durante el trabajo de campo, septiembre 2021 de Jorge Faisal Mosquera.

Dentro de la vegetación de árboles frutales plantados se encontraron diferentes especies tales como Guabo (Inga sp.), marañón curazao (*Syzygium malaccense*), y maderables como Roble (*Tabebuia rosea*) y otras.





Foto 7.7. *Syzygium malaccense*. (marañón).



Foto 7.8. *Tabebuia rosea* (roble).

Fuente: Fotos tomas en campo, septiembre 2021 captadas por Jorge Faisal Mosquera.

Asociados a este tipo de vegetación se encuentran ciertas plantas arbustivas, las cuales funcionan como protectora de los cuerpos de agua y como habitat y refugio de la fauna existen el lugar.

	
Foto 7.9. Especies arbustivas cerca al perímetro de quebradas.	Foto 7.10. Árboles y arbustivas entre puntos a intervenir.

Fuente: Fotos tomadas en campo, septiembre 2021 captadas por Jorge Faisal Mosquera.

7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (Aplicar técnicas forestales reconocidas por la ANAM)

Para la obtención de información de la caracterización vegetal flora e inventario forestal se aplicaron técnicas de inventario forestal, las cuales contemplan la obtención de informaciones recopiladas de los diferentes árboles muestreados.

Se observaron e identificaron detalles relacionados con características de los árboles. Se seleccionaron árboles con diámetros igual y superior a 10 cm; fueron mensurados para conocer la estructura del bosque.

Las mediciones dendrométricas para el inventario forestal, fueron realizadas a lo largo de los Árboles dispersos, remanente del bosque secundario, el cual existe en pequeñas franjas del proyecto; se seleccionaron árboles representantes de la vegetación intentando captar informaciones de todas las especies arbóreas existentes.

La información recopilada detalla datos cualitativos y cuantitativos. Dentro de los cualitativos se citan datos taxonómicos, como el nombre común o vulgar del árbol, la especie o nombre científico y la familia. Además, características como el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura son informaciones mensuradas en los árboles consideradas como cuantitativas.

Las informaciones recopiladas conforman la base de datos que fue sometida a análisis y procesos a través del programa Excel con el cual se obtuvieron las tablas finales que contienen la información específica requerida para la evaluación del componente flora.

La descripción de la flora consistió en la síntesis de la información de campo en tablas con la identificación taxonómica de las especies que conforman la masa vegetal complementando su identificación de campo con la ayuda de bibliografías correspondientes. ⁶

Producto de los trabajos de campo, fue posible generar, valores totales para la vegetación identificada. Estos valores han sido plasmados en tablas de información que logran representar con bastante exactitud la composición de la vegetación.

A continuación, presentamos los datos del inventario forestal realizado:

Tabla 7.3 Datos medidos en campo y el volumen estimado.

Nombre	Científico	Familia	Diámetro (cm)	Altura (m)
Cajón No.1 Coordenadas N: 970967 E:609804				
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	25	11
Guabo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	36	12
Palma real	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	39	5
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Malvaceae	80	16
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Malvaceae	60	12
Cyclanthus	<i>Cyclanthus bipartitus</i>	Cyclanthaceae		
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	40	20
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	20	8
Guabo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	20	7
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	28	11
Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae	40	14
Guabo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	20	5
Guabo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	27	12
Balo	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae	12	6
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	26	11

⁶ D' Arcy, W. G. 1987. Flora of Panama. Checklist and Index. Part. II. Index. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, vol. 18, 1987.

Nombre	Científico	Familia	Diámetro (cm)	Altura (m)
Laurel	Cordia alliodora	Boraginaceae	30	14
Roble	Tabebuia rosea	Bignoniaceae	35	15
Guabo	Inga sp.	Fabaceae	50	8
Roble	Tabebuia rosea	Bignoniaceae	17	9
Marañón	Syzygium malaccense	Myrtaceae	28	12
Laurel	Cordia alliodora	Boraginaceae	35	14
Tabernaemontana	Tabernaemontana arborea	Apocynaceae	26	12
Zygia	Zygia longifolia	Fabaceae	40	11
Zygia	Zygia longifolia	Fabaceae	13	6
Zygia	Zygia longifolia	Fabaceae	20	7

Fuente: Datos de campo procesados para el inventario forestal de este EsIA por el profesional idóneo Jorge Faisal Mosquera, septiembre 2021.

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

Las especies de manejo especial identificadas en el proyecto son roble (*Tabebuia rosea*), caoba (*Swietenia macrophylla*) estas especies son consideradas Vulnerables a nivel nacional y en UICN. De carácter exótico se identifica las especies Marañón (*Syzygium malaccense*). Estas especies a pesar de ser exóticas están ampliamente distribuidas en nuestro país.

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

Se presenta en el Anexo 2.

7.2 Características de la fauna

Los ríos que inicialmente eran caudalosos han disminuido su corriente y sostienen una fauna acuática cada vez más escasa, con algunos peces y sardinas, mientras que los camarones de río y las jaibas ya han desaparecido. Ya no es posible encontrar animales grandes como zaínos, macho de monte y venados, y cada vez son más escasos el armadillo, el ñeque y la iguana⁷. Algunos de los elementos de la fauna que probablemente se encuentren en las áreas alrededor de este proyecto se presentan a continuación. Este listado es producto de consultas con moradores y verificaciones de campo.

Tabla 7.3 Representación de las especies de fauna y sus variables dendrométricas.

⁷ <http://www.cich.org/publicaciones/05/pai-trinidad.pdf>

Fauna	Especies en sitio
Mamífero	Ardilla blanca (<i>Sciurus variegatoides</i>), y zorra común (<i>Didelphys marsupialis</i>). Además, murciélagos frugívoros como <i>Noctilio albiventris</i> .
Aves	Garza bueyera (<i>Bubulcus ibis</i>), gallinazo cabecinegro (<i>Coragyps atratus</i>), perico común (<i>Brotogeris jugularis</i>), azulejo (<i>Thraupis episcopus</i>), Tijereta sabanera (<i>Tyrannus savana</i>), paloma rabiblanca (<i>Leptotila verreauxi</i>).
Reptiles y Anfibios	borriguero (<i>Ameiba ameiba</i>), meracho (<i>Basiliscus basiliscos</i>), lagartija (<i>Norpos acuaticus</i>), boa (<i>Boa constrictor</i>), bejuquilla o café (<i>Oxybelis aeneus</i>), coral (<i>Micrurus nigrocinctus</i>), iguana (<i>Iguana iguana</i>)

7.2.1 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción

No existen especies de manejo especial en los elementos de la fauna. Es importante indicar que el proyecto sobrepone principalmente sobre un camino existente por lo cual los elementos de la fauna están asociados principalmente a los elementos de la flora contigua al camino. Este hecho ha restringido las especies de manejo especial que pudieron hacer parte de este listado. Los cursos de agua sobre los cuales se construirán los cajones pluviales presentan muy poco caudal.

7.3 Ecosistemas frágiles

Ecosistema frágil es aquel en el cual los ambientes son altamente susceptibles al riesgo de que sus poblaciones naturales su diversidad o las condiciones de estabilidad decrezcan peligrosamente o desaparezcan por la introducción de factores ajenos o exógenos. Partiendo de lo expuesto anteriormente, dentro del área de influencia de los árboles dispersos, remanente del bosque secundario, puede ser considerado un ecosistema frágil. Esta vegetación a pesar de su alto nivel de intervención alberga especies muy importantes de reptiles y anfibios.

7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

El ecosistema representativo en el proyecto son los árboles dispersos, remanente del bosque secundario y las arbustivas, ambas son de vital importancia en la protección del recurso hídrico y en la protección de la fauna silvestre que existe en el área.

8 Descripción del Ambiente Socioeconómico

El proyecto se localiza en la provincia de Panamá Oeste, en las comunidades de Trinidad de Las Minas y Vista Alegre, en el corregimiento de Cacao, distrito de Capira, específicamente.

8.1 *Uso actual de la tierra en sitios colindantes*

Los sitios colindantes, en su mayoría son fincas privadas en las que se desarrollan actividades de tipo agrícola y ganadero. La agricultura es básicamente de subsistencia, es decir que los productos que se cultivan son para el autoconsumo. La ganadería que se practica es extensiva, en donde el ganado es criado en grandes extensiones de terrenos o potreros para el aprovechamiento de los productos cárnicos (Ceba) y en algunos casos productos lácteos. También se observaron algunas residencias con actividades avícolas domésticas.

8.2 *Características de la población (nivel cultural y educativo)*

La población adulta de mayor edad tiene un bajo nivel de escolaridad ya que, según datos de la Contraloría General de la Nación, el 8% de la población que reside en la parte alta de la cuenca del Río Trinidad, donde se desarrollará el proyecto, es analfabeta. Otro bajo porcentaje solo cuenta con el nivel primario. Los jóvenes de edades entre 12 a 18 años acuden al Ciclo Básico de Cacao en busca de los niveles de educación medio y pre medio. Los niños entre 5 y 12 años acuden a la escuela primaria de Trinidad de Las Minas.



Escuela Primaria de Trinidad de la Minas.



Iglesia Evangélica Testigos de Jehová en Trinidad de Las Minas.

Tabla 8.1 Datos del Nivel Educativo y económicos de la Población

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	PROMEDIO DE HABITANTES POR VIVIENDA	MEDIANA DE EDAD DE LA POBLACIÓN TOTAL	PORCENTAJE DE POBLACIÓN QUE NO TIENE SEGURO SOCIAL	PORCENTAJE DE POBLACIÓN QUE ASISTE A LA ESCUELA ACTUALMENTE	PROMEDIO DE AÑOS APROBADOS (GRADO MÁS ALTO APROBADO)	PORCENTAJE DE ANALFABETAS (POBLACIÓN DE 10 Y MÁS AÑOS)	MEDIANA DE INGRESO MENSUAL DEL HOGAR
PANAMÁ	3.6	28	37.30	31.56	9.5	1.99	804.0
CAPIRA	3.9	25	67.13	32.47	6.9	5.04	360.0
EL CACAO	4.4	22	89.05	32.61	5.4	7.20	139.0
TRINIDAD DE LAS MINAS	4.1	22	80.03	31.16	6.0	6.73	230.0
VISTA ALEGRE	4.2	25	91.16	26.80	5.6	7.46	191.0

Fuente: Censos Nacionales, 2010

8.2.1 Índices demográficos, sociales y económicos

La subcuenca del río Trinidad, a la cual pertenece el área del proyecto, tiene una población de 5,181 habitantes, de los cuales 2,793 (54%) son hombres y 2387 (46%) son mujeres. la subcuenca del río Trinidad es cien por ciento rural y las viviendas en su mayoría se caracterizan por tener condiciones propias de esta condición y por la poca accesibilidad a recursos económicos de la población. La subcuenca tiene dentro de su territorio un total de 1,067 viviendas, de las cuales el 38% tienen piso de tierra, el 19% no cuenta con agua potable, en la mayoría de las casas se utiliza la letrina que en algunos casos se encuentran en mal estado, 84% carecen de luz eléctrica y el 78% utiliza como fuente de combustible la leña.

La mayoría de la población en el área de influencia del proyecto se dedica a actividades agropecuarias y devengan sus ingresos a través de esta actividad. Sin embargo, según la contraloría (Censo de 2010) el ingreso mensual de los hogares, en las comunidades de Vista Alegre de Las Minas y Vista Alegre es de B/.210.5 (Doscientos diez con 50 centavos). Las actividades pecuarias principales son en orden de importancia: ganado, pollos y cerdos ⁸. Puede decirse que los sistemas productivos existentes en estas áreas se caracterizan por poseer un bajo nivel tecnológico, los cuales se desarrollan con base a los conocimientos empíricos de los agricultores.

Dentro del área de la cual se ocupa este EsIA, se produce una diversidad de cultivos, que en su mayoría tienen como destino principal el autoconsumo. Entre estos se pueden mencionar yuca, ñame, otoo, guandú, frijoles, maíz, arroz, tomate, café, plátano y naranja.

La falta de caminos adecuados incide negativamente en dos aspectos fundamentales de la agricultura y ganadería. En primer lugar, el difícil acceso a las comunidades apartadas impide o

⁸ Resumen Ejecutivo del Plan de Manejo de las Subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad (Cuenca del Canal de Panamá)

reduce la calidad de asistencia técnica que deben recibir los productores de esas áreas; y en segundo lugar, la comercialización y venta de los productos no es eficiente y en muchas ocasiones no refleja ganancias atractivas para quienes se dedican o dependen económicamente de esta actividad. Generalmente los productores deben llevar sus cargas a caballo desde sus casas hasta un punto en el camino donde pueda ser recogida por el vehículo que brinda el servicio de transporte.

Otro obstáculo es el costo del transporte ya que por ejemplo un productor de la parte alta de la subcuenca del Río Trinidad debe pagar un valor de B/. 6.00 en total para poder transportarse desde sus casas hasta la ciudad de La Chorrera y viceversa y adicionalmente desde B/. 0.50 a 1.00 por cada saco o bulto que lleve consigo⁹.

En la siguiente tabla se presentan las características de las viviendas que reflejan también las características socioeconómicas de la comunidad en la cual será insertado el proyecto.

Tabla 8.2 Características de las viviendas

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO				VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS								
				ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS								
				TOTAL	CON PISO DE TIERRA	SIN AGUA POTA- BLE	SIN SERVI- CIO SANI- TARIO	SIN LUZ ELÉC- TRICA	COCI NAN CON LEÑA	SIN TELE- VISOR	SIN RADIO	SIN TELÉ- FONO RESI- DENCIAL
PANAMÁ				470,465	15,001	6,576	7,181	12,948	13,870	36,828	132,014	264,088
	CAPIRA			9,701	2,181	781	327	3,123	2,560	3,469	3,287	8,748
		EL CACAO		1,125	519	122	50	828	657	819	423	1,111
			TRINIDAD DE LAS MINAS	173	85	12	6	103	84	90	75	170
			VISTA ALEGRE	78	12	12	6	71	34	68	32	78

Fuente: Censos Nacionales, 2010

8.2.2 Índice de mortalidad y morbilidad

No aplica para Estudio de Impacto Ambiental categoría 1.

8.2.3 Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas

En la siguiente tabla se presentan datos de la población, que reflejan la calidad de vida de los habitantes, donde se desarrollará el proyecto.

⁹ Resumen Ejecutivo del Plan de Manejo de las Subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad (Cuenca del Canal de Panamá)

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO				POBLACIÓN									
				TOTAL	HOMBRES	MUJERES	DE 18 AÑOS Y MÁS DE EDAD	DE 10 AÑOS Y MÁS DE EDAD					ANALFA- BETA
								TOTAL	CON MENOS DE TERCER GRADO DE PRIMARÍA	OCUPADOS		DESOCU- PADOS	
										TOTAL	EN ACTIVI- DADES AGROPE- CUARIAS		
PANAMÁ				1,713,070	849,077	863,993	1,183,209	1,417,972	54,381	745,383	23,425	53,948	27,841
			CAPIRA	38,398	20,131	18,267	23,924	30,570	2,392	14,039	4,444	713	1,538
			EL CACAO	4,951	2,704	2,247	2,840	3,808	439	1,692	1,119	39	274
			TRINIDAD DE LAS MINAS	711	356	355	436	565	46	262	126	8	38
			VISTA ALEGRE	328	194	134	209	268	28	116	72	3	20

Fuente: Censos Nacionales, 2010

8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades

No hay centros de salud operativos en el área cercana al proyecto. Para lograr atención médica primaria hay que ir hasta el puesto de salud de Cacao. Pero se tiene la percepción que este centro de salud está muy pequeño y no cubre toda la demanda poblacional, debido a la escasez de personal, de algunas especialidades y con frecuencia faltan medicamentos, materiales e insumos y el horario de atención es muy restringido.

Los agricultores, ganaderos independientes y gran parte de la población en general, (80%) no cotizan en el seguro social, por lo que para recibir atención médica asisten a los hospitales y centros de salud pública. Para atención médica especializada hay que ir hasta los hospitales y clínicas de los centros urbanos de Chorrera y Capira. En el área de influencia del proyecto solo se cuenta con un escuela primaria en la comunidad de Trinidad de Las Minas y un ciclo básico de enseñanza Media y Premedia en la cabecera del corregimiento de Cacao. No existen centros de vigilancia policial ni otras instituciones de seguridad social, así como tampoco instituciones gubernamentales de ningún tipo, excepto la Junta Comunal y la corregiduría respectiva en Cacao. Hay una Iglesia evangélica de Los testigos de Jehová en Trinidad de La Minas y la iglesia Católica más cercana (Capilla San Isidro Labrador) está en Cacao. No hay centros comerciales, solo existen algunas tiendas de abarrotes que distribuyen mercancía de consumo general.

En general, las residencias de la zona son viviendas de bloques con piso de concreto. No hay servicios de agua potable ni sistema de aguas residuales. Las viviendas se abastecen por acueductos rurales rudimentario sin tratamiento y la mayoría de estas viviendas no cuentan con servicios sanitarios, solo cuentan con letrinas. La energía eléctrica es suministrada por Naturgy (Gas Natural Fenosa) a través de un sistema monofásico que solo llega hasta la estación 2k+175 del alineamiento del camino existente a rehabilitar. Lo que indica que casi la mitad del trayecto no cuenta con energía eléctrica.

En la actualidad hay dos rutas de acceso a las comunidades que son beneficiadas por el proyecto. Una es por la carretera que conduce desde la Vía Interamericana, pasando por la comunidad de las Ollas Arriba, Caimito y Valdeza hasta llegar a la comunidad de Trinidad de Las Minas. La otra es la que inicia en la Vía Interamericana en el centro de Capira pasando por Lídice, Cacao y

finalmente hasta Trinidad de Las Minas. Esta calle está en muy mal estado en el tramo entre Lídice y Cacao.

Las actividades económicas predominantes son la agricultura de subsistencia y la ganadería extensiva para la cría de ganado vacuno de carne y de leche. Estas actividades son las que mantienen la economía de los habitantes de la zona. Sin embargo, algunos residentes obtienen sus ingresos a través de los salarios que obtienen de sus empleos en los centros comerciales de los poblados más cercanos como los son Capira y Chorrera.

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

Para conocer la percepción local del proyecto, a través del plan de participación ciudadana, se realizaron tres tipos de actividades que son las siguientes: una encuesta de opinión mediante aplicación directa a la población ubicada dentro del área de estudio, entrevista con el representante de la comunidad y colocación de volantes informativos del proyecto en sitios de mayor afluencia de la comunidad, como lo son las abarroterías existentes. De las encuestas realizadas, el sentir general de la población es de aceptación del proyecto, en vista de que esta es una necesidad de vieja data y que su ejecución ha sido prometida en varias administraciones y no se ha materializado. Los entrevistados mantienen la esperanza de que al fin se cumpla con la construcción del proyecto y se satisfagan las aspiraciones de tener una vía nueva con todos sus componentes.

Los resultados se presentan en el Plan de Participación Ciudadana del Plan de Manejo Ambiental (Sección 10).

8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

En esta región no existen reportes de sitios arqueológicos y a lo largo del alineamiento del proyecto no se evidenció la presencia de indicios de valor arqueológico, histórico y/o cultural. Sin embargo, en caso de que se identifiquen hallazgos durante las actividades de construcción, deberán ser reportados al INAC para efectuar su rescate a través de un arqueólogo certificado.

8.5 Descripción del Paisaje

El paisaje que rodea el área del proyecto básicamente está constituido por un ambiente rural de sabanas de poca elevación con fincas de desarrollo agrícola y ganadero. Se observa una vegetación muy variable donde predominan las áreas de cultivos de subsistencia y pastizales con gramíneas para alimentación del ganado; existen también áreas de bosques muy localizados, sobre todo bordeando las márgenes de los ríos y quebradas existentes.

Llama también la atención la existencia de fincas agropecuarias con sus viviendas aisladas con espacios verdes arborizados y con jardines típicos rurales.

El alineamiento del camino donde se planea la construcción de las estructuras que motivan este EsIA atraviesa varios cuerpos superficiales de agua, donde se destaca el Río Trinidad y otras quebradas secundarias.

9 Identificación de Impactos Ambientales y Sociales Específicos

Para la realización del análisis de los posibles impactos que el proyecto generará, el equipo consultor tomó en consideración los elementos ambientales, descritos en la línea base del presente estudio, y se sobrepusieron las actividades del proyecto en sus distintas etapas: planificación, diseño, construcción de obras civiles e instalación, operación y abandono.

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

La situación ambiental previa (Línea base) ha sido descrita con detalle a través del desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente dentro de los componentes del medio físico, biológico y socioeconómico, en los cuales se señala que el entorno que rodea el proyecto es de tipo rural con fincas de desarrollo agrícola y pecuario, con una vegetación variada donde predominan las áreas de pastizales con gramíneas para el ganado rodeadas de pequeños bosques muy localizados, sobre todo bordeando las márgenes de los ríos y quebradas existentes.

Esta condición ambiental existente no será afectada mayormente, puesto que todos los trabajos a ejecutar se concentrarán en la servidumbre del camino existente, la cual ya ha sido intervenida con anterioridad. Obviamente la terminación de la vía y de sus componentes (Puente y cajones) de acuerdo con los diseños propuestos, cambiará las condiciones existentes, en cuanto a su funcionalidad, además de que se constituirá en un factor de mejoramiento del paisaje.

Es de esperar que la terminación de las estructuras, objeto de este estudio, junto con finalización de los trabajos de la nueva vía, permitirá el tránsito más fluido y menos traumático en ambas direcciones. Además, permitirá el desplazamiento de los usuarios de forma más efectiva y segura hacia y desde los centros urbanos más cercanos. Esto incidirá en forma positiva en el mejoramiento de las condiciones socio económicas y culturales de las comunidades beneficiadas. Mejorarán las condiciones del transporte público y privado, aumentarán las expectativas de nuevos locales comerciales, centros de salud operativos y centros educativos que satisfagan la demanda de los moradores. Se espera, además, que habrá mayor acceso a las áreas agrícolas y ganaderas, lo cual permitirá la llegada de mayor asistencia técnica, tanto del gobierno central como de las empresas interesadas para implementar nuevos y modernos métodos de cultivos agrícolas, así como también en la ganadería de la zona.

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

En la tabla siguiente se presenta para cada uno de los componentes, los impactos ambientales específicos y su valoración de acuerdo con la metodología detallada en la Sección 8.3

Tabla No.9.1 Valoración de los impactos ambientales negativos esperados

Posibles Impactos Identificados	+/-	In	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Jerarquización
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													
Aire													
Contaminación por polvo.	-	2	2	4	2	1	1	1	1	4	2	26	Moderado
Aumento de las emisiones gaseosas producto de la combustión interna de los equipos utilizados.	-	1	2	4	2	1	1	1	1	4	2	23	Irrelevante
Contaminación acústica	-	4	2	4	2	1	1	1	1	4	4	34	Moderado
Suelo													
Procesos erosivos por eliminación de la cobertura vegetal y construcción de taludes.	-	4	2	4	2	2	4	1	1	4	4	36	Moderado
Riesgo de contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos peligrosos relacionados con los lubricantes y aceites utilizados por la maquinaria y equipos.	-	2	1	4	4	1	1	1	1	4	1	24	Irrelevante
Riesgo de contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos domésticos y de la construcción.	-	2	1	4	4	1	1	1	1	4	1	24	Irrelevante
Agua													
Alteración de la calidad fisicoquímica del agua debido al aumento de los niveles de partículas suspendidas en los recursos hídricos producto de la erosión.	-	4	4	4	2	2	2	1	1	4	4	40	Moderado
Riesgo de alteración de los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua por el manejo inadecuado de los desechos durante la fase de construcción del proyecto.	-	4	4	4	2	2	2	1	1	4	4	40	Moderado
Riesgo de alteración de los parámetros fisicoquímicos del agua por derrames de aceites e hidrocarburos.	-	1	1	4	2	1	2	1	1	4	1	21	Irrelevante

Tabla No.9.1 Valoración de los impactos ambientales negativos esperados

Posibles Impactos Identificados	+/-	In	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Jerarquización
Paisaje													
Alteración del paisaje por las acciones de desmonte de vegetación y establecimiento de equipos y maquinarias.	-	1	2	2	2	2	2	1	1	4	1	22	Irrelevante
Fauna y flora													
Disminución de cobertura vegetal	-	1	1	4	2	2	2	1	1	4	4	22	Irrelevante
Pérdida de fauna por riesgo de cacería o atropello.	-	1	2	4	1	1	1	1	1	4	2	22	Irrelevante
Desplazamiento temporal de fauna por ruido.	-	1	2	4	2	2	4	1	1	4	2	27	Moderado
Socioeconómico.													
Afectación de predios vecinos.	-	2	2	2	2	2	4	1	1	4	1	27	Moderado
Afectación del libre tránsito	-	2	2	2	2	2	4	1	1	4	1	27	Moderado
Afectación a la infraestructura básica	-	1	1	2	2	2	4	1	1	4	1	22	Irrelevante
Riesgo de accidentes durante las actividades de construcción	-	4	2	2	2	4	4	1	1	4	1	35	Moderado

Fuente: Elaborada por el equipo de consultores

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

Dentro de las metodologías aceptadas para el análisis, valoración y jerarquización de impactos ambientales, utilizadas en la sección anterior, se ha seleccionado la metodología de la Matriz de Importancia, de Vicente Conesa (1995) que permite la valoración cuantitativa de los impactos, según una escala de valores previamente definidos.

La tabla siguiente incluye los factores evaluados por la metodología, su denominación y puntaje para la valoración de cada uno de los potenciales impactos identificados para la ejecución del proyecto.

Tabla No.9.2 Factores evaluados según el Método de la Matriz de Importancia

Factores Evaluados	Símbolo	Características del factor	Denominación	Puntaje
Naturaleza del impacto	+ / -	Beneficioso o negativo	Impacto beneficioso (Ib) Impacto negativo (In)	+ -
Intensidad	In	Grado de incidencia de la acción sobre el factor considerado	Baja (B) Media (M) Alta (A) Muy Alta (MA) Total (T)	1 2 4 8 12
Extensión	EX	Área de influencia del impacto en relación al área del proyecto.	Puntual (Pu) Parcial (Pa) Extenso (Ex) Total (T)	1 2 4 8
Momento	MO	Lapso de manifestación entre la aparición de la acción y su efecto.	Largo plazo (Lp) Medio plazo (Mp) Inmediato (In) Crítico (Cr)	1 2 4 (+4)
Persistencia	PE	Tiempo en el que supuestamente permanecería el efecto, antes de que se tomen medidas correctoras o el medio retorne a las condiciones iniciales.	Fugaz (Fu) Temporal (Te) Permanente (Pe)	1 2 4
Reversibilidad	RV	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto por medios naturales.	Corto Plazo (Cp) Medio Plazo (Mp) Irreversibilidad (Iv)	1 2 4
Recuperabilidad	MC	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto por medio de medidas correctoras.	Recuperable de manera inmediata (Ri) Recuperable a medio plazo (Rm) Mitigable (Mi) Irrecuperable (Ic)	1 2 4 8
Sinergia	SI	Reforzamiento de dos o más efectos	Sin sinergismo (Ss)	1

Tabla No.9.2 Factores evaluados según el Método de la Matriz de Importancia

Factores Evaluados	Símbolo	Características del factor	Denominación	Puntaje
		simples que actúan simultáneamente, cuya manifestación conjunta es diferente a la actuación independiente.	Sinérgico (Sn) Muy sinérgico (Ms)	2 4
Acumulación	AC	Incremento progresivo de la manifestación del efecto.	Simple (Sm) Acumulativo (Ac)	1 4
Efecto	EF	Relación causa-efecto, ya que puede ser primario o secundario.	Indirecto (In) Directo (Di)	1 4
Periodicidad	PR	Regularidad de la manifestación del efecto.	Irregular (Ir) Periódico (Pe) Continuo (Co)	1 2 4
Importancia	I	Grado de relevancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental.	$I=(3In+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$	

Fuente: Conesa (1995).

Sobre la base de la experiencia del equipo multidisciplinario se realiza la identificación, valoración y jerarquización de los impactos; tomando también en consideración, las variables ecológicas, sociales y culturales del entorno del proyecto propuesto.

Los valores obtenidos para la variable “Importancia” se interpretan comparándolos con los criterios de la siguiente tabla.

Tabla No. 9.3 Rango de interpretación

Importancia	Jerarquización
< 25	irrelevante
26 – 50	moderado
51 – 75	severo
> 76	crítico

9.4 Análisis de los impactos sociales y socioeconómicos a la comunidad producidos por el proyecto.

Este proyecto como todo proyecto de construcción de carreteras, ofrece múltiples beneficios, que se traducen en impactos positivos en la comunidad en los aspectos sociales y socioeconómicos, tales como los que se describen a continuación:

1. Generación de empleos (Fase de construcción): Se estima la contratación de aproximadamente 27 personas de manera directa a través de la empresa contratista, además, se generarán empleos indirectos por la compra de materiales de construcción y por la necesidad de servicios tales como transporte, alojamiento y alimentación para los trabajadores.
2. Valoración de las propiedades (Fase de operación): Al contar con un mejor acceso a las fincas y propiedades, éstas aumentan su valor, ofreciéndoles un beneficio a sus propietarios.
3. La construcción de esta nuevas estructuras permitirá el tránsito de manera segura sobre los ríos y quebradas, mejorando la calidad de vida de los habitantes de la comunidad (Fase de operación):
4. Al contar infraestructuras seguras junto con una vía asfaltada de dos carriles, adecuadamente diseñada, se presenta un ahorro en el costo y tiempo de viaje, por ende, deben mejorar las condiciones de transporte hacia y desde las comunidades.
5. Habrá mayor acceso a las áreas agrícolas y ganaderas, lo cual permitirá la llegada de mayor asistencia técnica, tanto del gobierno central como de las empresas interesadas para implementar nuevos y modernos métodos de cultivos agrícolas, así como también en la ganadería de la zona
6. Al contar con una infraestructura en buenas condiciones, se mejora el transporte de los productos agrícolas que se producen en la comunidad.

Durante la etapa de construcción, pueden presentarse situaciones que afecten de manera temporal a sus habitantes causadas por actividades propias de las actividades de esta fase, descritos en el punto 9.2, sin embargo, en el punto 10.1 del Plan de Manejo Ambiental se establecen las medidas de mitigación de tales impactos.

10 Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Se presenta el Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo con el contenido del Decreto Ejecutivo No. 123, para las diferentes actividades que puedan causar impactos negativos significativos, durante las diferentes fases en que se desarrolla el proyecto. Incluye los programas específicos, que contienen las disposiciones de control ambiental a los posibles impactos. A cada uno de ellos, les fueron incorporados los requerimientos establecidos en los Términos de Referencia del proyecto y en el Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas.

Se recomienda implementar las medidas de control ambiental incluidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental desde el inicio de las obras, y para una mejor ejecución en miras de cumplir con los objetivos trazados, se recomienda la instrucción previa a los trabajadores del proyecto, sobre los cuidados requeridos hacia los recursos naturales durante todas las acciones del proyecto.

La responsabilidad de la implementación de las medidas de control, mitigación y compensación de los planes contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental es del Ministerio de Obras Públicas, en su calidad de dueño del proyecto, no obstante, su ejecución será por parte del Consorcio CEAN, mientras dure la vigencia del contrato.

10.1 Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental

Se presentan cada uno de los programas que requieren ser implementados durante la ejecución de la obra, los cuales contienen medidas específicas, el responsable de su ejecución y los responsables de verificar que se cumplan.

Programa de control de erosión

Durante la construcción del puente, los cajones pluviales y la limpieza de cauce, el tema del control de erosión es uno de los puntos más importantes, ya que se puede alterar el estado de conservación del suelo, desprotegiéndolo de la capa vegetal y haciéndolo vulnerable sobre todo en la época lluviosa.

Por lo anterior, se hace necesario implementar medidas tendientes a mitigar los impactos negativos y evitar al máximo la erosión de los suelos y la consecuente sedimentación sobre los drenajes y cursos de agua.

Objetivos:

- Evitar o disminuir la sedimentación de los cauces que están dentro del alineamiento del proyecto, mientras duren las actividades de construcción.
- Reducir la duración de exposición de suelos desprovistos de cobertura vegetal durante la construcción.
- Revegetar las áreas de suelo desnudo conforme al avance de la construcción del puente y los cajones.

Cuadro No. 1 Medidas para el Control de Erosión
1- Disminución de la Erosión
-Evitar dejar material suelto en los sitios donde se realizan los cortes y rellenos. El material removido debe ser conformado o cubierto temporalmente con plástico a medida que se realicen los trabajos.
- El excedente del movimiento de tierra, deberá ser recogido y trasladado hacia los sitios de botaderos e ir conformándolo a medida que se coloca.
-Protección de los taludes y suelos desnudos, mediante el uso de cobertores y estaquillados en la base de los taludes y en las entradas de los cuerpos de agua como medida temporal de control de erosión.
-Protección de los taludes y suelos desnudos, mediante la siembra de hierba ordinaria a medida que se cuente con áreas de trabajo terminadas.

Programa de Control de Calidad del Aire y Ruido

Durante la ejecución de la obra se dará un aumento de partículas contaminantes al aire y ruido. Se generará una gran cantidad de polvo y gases tóxicos producidos por la maquinaria y el equipo pesado que será empleado en las actividades. A continuación, se describen las medidas de control ambiental que deberán aplicarse para mitigar estos impactos negativos.

Objetivos:

- Minimizar los impactos que producen los ruidos excesivos generados por la maquinaria y equipo de construcción sobre los trabajadores, población y los ecosistemas circundantes.
- Minimizar los impactos sobre los trabajadores, la población y los ecosistemas circundantes que producen los contaminantes atmosféricos generados por la maquinaria y equipo; y por la generación de polvo durante la etapa de construcción.

Cuadro No. 2 Medidas para el Control de Calidad del aire y ruido
1- Emisión de gases durante la ejecución de la obra
-Darle mantenimiento adecuado a la maquinaria y el equipo a utilizar, según el cronograma de mantenimiento de equipo y maquinaria.
- Cubrir con lonas los vagones de los camiones que transportan material para evitar su

dispersión por causa del viento y la velocidad.
-Mantener húmedas las áreas de trabajo, a través del riego con camiones cisterna, durante la temporada seca, mientras duren los trabajos de construcción.
- Dotar a los trabajadores del equipo de protección (Se incluye orejeras, tapones, casco, chaleco, botas, máscaras, etc.)
2- Plan de Manejo del Ruido
- Mantener el sistema de escape del equipo pesado y maquinaria en buen estado.
- Evitar mantener los motores de la maquinaria y el equipo pesado encendido cuando no se esté utilizando.
- Dotar a los trabajadores del equipo de seguridad personal
- Evitar realizar trabajos en horarios fuera de la jornada regular a menos que sea estrictamente necesario.
- Prohibir el uso de bocinas durante el tránsito del equipo y camiones en las áreas inmediatas a los centros de educación.

Programa de Limpieza y Desarraigue

Este programa está diseñado para regular las actividades de remoción y disposición de toda la vegetación (capa vegetal, herbazales, y vegetación arbórea) y desechos (rocas, troncos, etc.) que se encuentren dentro del área de impacto directo de la construcción del puente y de los cajones pluviales.

Objetivos:

- Establecer el método de trabajo para la tala, limpieza y desarraigue del área de la servidumbre
- Cumplir con las normas existentes de conservación de la flora y fauna silvestre.

Cuadro No. 3 Medidas para la Limpieza y desarraigue
Manejo de la vegetación
- Restringir las áreas de limpieza y desarraigue de vegetación, al mínimo requerido para las labores de construcción.
- Inventariar solo las especies que serán taladas.
- Gestionar los permisos de tala ante el Ministerio de Ambiente, en base al inventario forestal realizado y cubrir el costo de la compensación por indemnización ecológica.
- Determinación y fijación de los límites del área de trabajo, mediante el uso de cintas plásticas, banderillas o pintura, procurando que la misma sea la mínima requerida.
- La tala, desarraigue y limpieza deberá ser realizada con equipo apropiado con técnicas de tala dirigida procurando que la caída de los árboles sea fuera de la carretera previniendo daños a terceros y de manera tal que también se garantice la protección de la vegetación que será preservada.
- La limpieza de la vegetación se hará a tala rasa. Terminada ésta se procederá a la recolección, clasificación, acopio, transporte y disposición final de todo el material de tala, limpieza y desarraigue.
- Mientras se realice la limpieza y desarraigue de la vegetación, se evitará mantener

Cuadro No. 3 Medidas para la Limpieza y desarraigue
los equipos, herramientas y los residuos vegetales en la superficie de rodadura o en el borde de las vía con el fin de evitar accidentes tanto vehiculares como peatonales.
- De ocurrir que un árbol en su caída afecte cualquiera estructura, se procederá de manera inmediata a retirarlo y a efectuar las reparaciones correspondientes.

Programa de Manejo de Desechos

Durante la construcción de la obra se generarán diferentes tipos de desechos, que podrán impactar negativamente el entorno del área de construcción y operación del proyecto de forma temporal y/o permanente, si no se toman las medidas de control apropiadamente.

Objetivos:

- Clasificar los desechos generados y proponer su debido tratamiento.
- Establecer normas de manejo de todos los desechos generados durante la construcción del puente y los cajones pluviales.

Para un mejor manejo de estos desechos, la empresa contratista deberá realizar una diferenciación entre los desechos generados, para lo cual presentamos la siguiente clasificación:

Desechos no peligrosos: estos a su vez se dividen en orgánicos e inorgánicos.

Desechos orgánicos:

- ✓ Restos Vegetales: producto de las acciones de limpieza y desarraigue.
- ✓ Suelo removido del movimiento de tierra.
- ✓ Desechos sanitarios producidos por los trabajadores.

Desechos inorgánicos:

- ✓ Escombros: de las acciones de remoción del vado existente y reubicación de infraestructuras existentes en las áreas de construcción.
- ✓ Restos de los desechos de la construcción: clavos, alambre, madera, acero, plásticos, envases de comidas, etc.

Desechos peligrosos: La fuente principal de desperdicios peligrosos son los recipientes utilizados durante el intercambio de aceites y lubricantes en la reparación y mantenimiento de la maquinaria y el equipo pesado. Así como los aceites quemados, lubricantes, filtros de aceite y combustibles utilizados por la maquinaria, el equipo pesado y el equipo hidráulico utilizado. Para el tratamiento y administración de los residuos peligrosos se deberán extremar los cuidados y la supervisión por parte de todos los trabajadores de la obra.

Para llevar a cabo el plan de manejo de desechos se seguirán los siguientes pasos:

- Instruir a los trabajadores sobre el manejo y categorización de los residuos que deben ser eliminados.

- Efectuar una campaña dedicada a minimizar entre los trabajadores del proyecto, la producción de residuos sólidos en general.
- Estar pendientes de que el proceso de separación de residuos se lleve a cabo eficazmente.
- Tratar de reciclar los residuos que sean posibles, para su reutilización dentro de las labores de construcción o en otros proyectos de la empresa.

A continuación, se presentan las medidas de control ambiental para los desechos sólidos durante la ejecución del proyecto.

Cuadro No. 5 Medidas para el Manejo de Desechos
1- Manejo de residuos vegetales
- Evitar que se depositen y acumulen residuos vegetales y otros productos de la tala, limpieza y desarraigue en las riberas de los cauces naturales que atraviesan el área de proyecto u otros cursos de aguas existentes en el área de influencia del proyecto.
- Los desechos no podrán ser quemados.
- Los residuos que puedan utilizarse para crear barreras de contención de sedimentos (estaquillados) u otro aprovechamiento podrán ser utilizados para dichos fines.
- Se deberán crear sitios de acopio temporal para los desechos, sin interferir con el paso peatonal y en caso de que esto ocurriera deberá haber la señalización que indique la ruta más segura a seguir.
- En un tiempo máximo de una semana, el material que no vaya a ser reutilizado deberá ser dispuesto en el Vertedero autorizado por la comunidad.
2-Manejo de desechos sanitarios
- Se instalarán letrinas sanitarias para el uso de los trabajadores.
3-Material desechable y excedente del movimiento de tierra
-Se deberá dar prioridad a la colocación de material desechable y excedente del movimiento de tierra, en los predios vecinos que así lo soliciten y se cuente con las autorizaciones de los propietarios. De no ser así, debe ser dispuesto en el área de botadero.
4-Escombros y restos de construcción
- En caso tal, que el material de caliche que se genere durante la demolición del vado existente sobre el Río Trinidad sea solicitado como material de relleno por cualquier propiedad privada, esta solicitud deberá ser firmada por el dueño de la propiedad y la empresa deberá mantenerla en sus registros. De no ser así, debe ser dispuesto en el área de botadero.
- Depositar los residuos de desechos domésticos en bolsas plásticas, dentro de tanques de 55 galones a lo largo del proyecto.
5- Manejo de residuos peligrosos
-Capacitar al personal para el manejo y distribución de combustible y recolección de material quemado.
-Las áreas donde se maneje aceite o exista maquinaria que pueda derramar aceite en el suelo deben contar con material absorbente para la limpieza del derrame tan pronto ocurra. Estas áreas deben mantenerse limpias en todo momento.

Cuadro No. 5 Medidas para el Manejo de Desechos
-Se evitará el manejo de aceites o lubricantes en áreas donde existan cauces cercanos.
- Los recipientes de los desechos peligrosos deben ser manejados de acuerdo con su hoja de datos químicos y transportados hacia el centro de operaciones de la empresa en La Pita.
-Queda prohibido todo vertimiento de aceite usado en aguas superficiales, subterráneas y sobre el suelo, así como todo vertimiento incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.

Programa de Manejo de Tráfico Vehicular

Deberán establecerse las consideraciones técnicas para minimizar la incomodidad de la población afectada, y los riesgos de accidentes de los trabajadores y los usuarios del camino existente.

Objetivos:

- Disminuir el riesgo de accidentes sobre la vía para evitar la afectación del personal de la empresa, de los usuarios de la vía y de los equipos móviles de la empresa.

Cuadro No. 6 Medidas para el Manejo del Tráfico Vehicular
- Realizar las labores de manera que se interrumpa en lo mínimo el tráfico vehicular.
-Mantener habilitado el tráfico continuo mientras se realice la construcción del puente y los cinco cajones pluviales.
-Mantener las señalizaciones diurnas y nocturnas adecuadas en cada frente de trabajo, considerando las distancias establecidas por el MOP.
-Utilizar banderilleros a el manejo del tránsito en los puntos donde las condiciones topográficas interfieran en la visibilidad de los usuarios de la vía.
-Se debe colocar barreras restrictivas para el paso peatonal en las proximidades de las áreas de trabajo. En las áreas de paso obligatorio, se tendrá que habilitar pasos peatonales seguros.

Programa de Capacitación a los Trabajadores

El programa de capacitación se ejecutará en diferentes etapas de acuerdo con la programación de entrada del personal y deberá cumplir con las Especificaciones Ambientales para proyectos de construcción vial del MOP. Las actividades se programarán al inicio de labores del personal y se deberán incluir reforzamientos programados de acuerdo con cómo se desarrolle el plan de trabajo de la obra hasta confirmar que todo el personal haya participado de ellas. En general se indica que deben cubrirse básicamente dos tópicos: Higiene y Seguridad Industrial y Protección Ambiental.

Objetivos:

- Sensibilizar a los trabajadores de la construcción en cuanto a las medidas de seguridad personal y de protección al ambiente.
- Formación de nuevos facilitadores dentro del personal entrenado.

Previo al inicio de la ejecución del programa de capacitación, se deberá someter ante el MOP, la solicitud de evaluación y aprobación para la empresa seleccionada. Esta solicitud deberá estar acompañada de la hoja de vida que demuestre la experiencia desarrollada en el tema.

Cuadro No. 7 Programa de Capacitación
- Contratar los servicios de una persona capacitada que se encargue de la capacitación a todo el personal, en los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de desechos peligrosos y no peligrosos. • Control de derrame de hidrocarburos y químicos. • Protección de la flora y fauna. • Control de la erosión. • Mecanismos de relaciones públicas. • Medidas de seguridad e higiene laboral
- Cada grupo a capacitar no debe exceder los 20 trabajadores para lograr un adecuado entendimiento de los temas tratados.
- Incluir dentro de los informes mensuales que se presentan ante el MOP y los informes trimestrales ante el Ministerio de Ambiente, los resultados obtenidos del programa de capacitación.

Programa de manejo para infraestructuras temporales

El manejo de las infraestructuras temporales deberá cumplir con todos los criterios establecidos dentro del Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas. Aquí se presentan las medidas contempladas en este manual y se adicionan otras en miras de lograr un buen manejo de la variable ambiental del proyecto.

Objetivos:

- Reducir el riesgo de la contaminación del suelo y de las aguas por el mal manejo de las infraestructuras temporales.

Cuadro No. 8 Manejo de Infraestructuras Temporales
Zona de Botadero
-Deben ser separados los desechos vegetales de los estériles
-La selección de los sitios de botaderos, para solicitar la aprobación por parte del MOP, deberá cumplir con: Ubicados a una distancia mínima de 100 m. de los cursos de agua. Ubicados en un área que no afecten el paisaje. Si se ubican en terrenos privados, deberá solicitarse la autorización por escrito por parte de su dueño, previo a su utilización.
-Conformar, compactar el terreno y mantener un drenaje adecuado del área.
-Al cierre de un sitio de botadero, se deberá restaurar el área a través de la siembra de hierba ordinaria.

Cuadro No. 8 Manejo de Infraestructuras Temporales
Patio temporal de estadia de equipo pesado
Mantener el área limpia y organizada.
Seleccionar sitios bajo techo para la colocación temporal de las llantas en desuso hasta su disposición final.
Colocar letreros informativos y restrictivos.
Contar con extintores de incendios de acuerdo con las normas de seguridad del Cuerpo de Bomberos.
Contar con sitios adecuados para el resguardo de las propiedades (vestimenta) de los trabajadores. Estos sitios deben estar separados del almacenamiento de los materiales de la construcción.

Programa de mitigación sobre bienes e infraestructuras públicas

La ejecución del proyecto podría causar inconvenientes que se traducen en impactos negativos sobre las propiedades privadas que bordean el proyecto a través de afectación de cultivos, de las cercas vivas, por mencionar algunas.

Objetivos:

- Disminuir las afectaciones que puedan causarse sobre la población por la interrupción de los servicios básicos.
- Establecer un sistema de comunicación con todos los afectados.

Para el logro de estos objetivos se propone que, durante el desarrollo de la obra, el Consorcio Grupo CEAN, establezca un Plan de Relaciones con la Comunidad, para lo cual se contará con un personal designado, que atenderá las inquietudes y quejas de la comunidad.

Dentro de las acciones a realizar se tienen:

- Instrucción y capacitación a los trabajadores sobre el comportamiento o conducta a seguir en los horarios de trabajo para evitar la afectación a los residentes.
- Establecer sanciones a los trabajadores por conductas inapropiadas con la comunidad.
- El Ministerio de Obras Públicas, deberá establecer el primer contacto con los propietarios de los predios ubicados dentro de las áreas de afectaciones del proyecto.
- Establecer coordinación y comunicación previa a cada uno de los propietarios de las infraestructuras que van a ser afectadas por el proyecto de las acciones a ser tomadas, y que cuentan con la aprobación del Ministerio de Obras Públicas.
- Atención personalizada en busca de soluciones viables para la solución o atenuación de los inconvenientes que manifiestan.

Cuadro No. 9 Programa de Mitigación sobre bienes e infraestructuras públicas
1- Infraestructura de Electrificación

- Coordinar con la Empresa Naturgy la ejecución de los trabajos de reubicación del tendido eléctrico, en caso de requerirse.
-Avisar a la comunidad con 48 horas de anticipación el corte de luz por la ejecución de los trabajos de reubicación de postes para que se tomen las medidas necesarias.
2. Propietarios de predios afectados
- Coordinar y comunicar a los dueños de las propiedades cercanas a las estructuras a construir, cualquier actividad que pueda causarle algún perjuicio a su propiedad
- Establecer la coordinación y solicitar mediación en caso de que se requiera con el MOP para cualquier afectación del proyecto sobre los predios vecinos.
-Restaurar las entradas de las viviendas que puedan ser afectadas durante la construcción.

Programa de Manejo y Protección de Fauna

La construcción de las estructuras (Puente y cinco cajones) se realizará sobre la servidumbre de la vía existente, donde ya existe la rodadura, por lo que la afectación a flora y fauna no es significativa. Para la construcción del puente, podría alterarse las condiciones para la vida de las especies acuáticas, sobre todo en el Río Trinidad.

Objetivo:

- Disminuir la afectación sobre la fauna terrestre y acuática durante las actividades de construcción.

Cuadro No. 10 Manejo y Protección de Fauna
En el caso de que se identifiquen especies de fauna no identificadas como en peligro de extinción, se debe permitir su libre desplazamiento hacia otros sitios no intervenidos por las labores de construcción.
En el caso de detectarse la presencia de especies protegidas que se reporta en el área, deberá coordinarse con el Ministerio de Ambiente para su rescate y reubicación.
Para evitar accidentes con especies peligrosas, se deberá prestar especial cuidado durante las labores de tala, limpieza, remoción y desarraigue en el área de construcción.
Establecer y aplicar sanciones a los trabajadores que infrinjan las normas de protección a la fauna silvestre.

Medida de Compensación por la afectación a la vegetación.

La ejecución del proyecto puede implicar la remoción de árboles y poda de ramas.. Por tal razón se contempla la ejecución de un Programa de Arborización o Reforestación.

Objetivo:

- Compensar la pérdida de las especies de la flora ocasionada por la tala de los árboles ubicados dentro de los sitios de construcción.

Este Plan deberá presentarse ante la Sección Ambiental del MOP, quien lo someterá al Ministerio de Ambiente para su evaluación y aprobación. Este documento debe contemplar los criterios de reforestación del Ministerio de Ambiente y debe ser elaborado considerando los siguientes:

Fase de Establecimiento	
Selección del Sitio	El sitio para reforestar deberá ser aprobado por el Ministerio de Ambiente, por lo cual se debe realizar la coordinación adecuada, previo a la elaboración del plan de reforestación y arborización.
Cantidad de árboles	Esta debe ser estimada en base a la relación de sembrar diez árboles por cada uno talado.
Requisitos ambientales de las especies	Las especies seleccionadas deben tener adaptaciones a las condiciones de suelo, humedad y clima del área seleccionada.
Selección de especies	La selección de las especies debe considerar el ambiente dentro del cual serán establecidas (ceras vivas, dentro de áreas de rastrojos, en herbazales, etc.).
Distribución	Se deben detallar informaciones de ubicación de las especies y las cantidades por especie a plantar.
Tamaño de plántones	Por normas del MOP, el tamaño mínimo de los plántones será de 1 a 1.50 metros; sin embargo, esta norma no debe retrasar la ejecución de la reforestación por lo cual en ausencia de dichas dimensiones se podrán utilizar plántones similares con buenas características físicas.
Preparación del suelo	Describir todas las tareas tendientes a preparar el área para la siembra (limpieza, plateo, hoyado, combate a plagas y enfermedades).
Espaciamiento y densidad de siembra	Considerar la topografía y las características de la reforestación para determinar el sistema de espaciamiento y la densidad de plantas.
Cronograma de Establecimiento	Distribución de las tareas a realizar durante la fase de establecimiento de la plantación.

Este plan debe realizarse y orientarse hacia la recuperación de las áreas afectadas por el proyecto o hacia la recuperación de ambientes afectados por la acción antrópica estableciendo un período de mantenimiento de dos años. Dentro del mantenimiento se contemplará:

Fase de Mantenimiento	
Trabajos	Define las tareas necesarias para permitir y asegurar el crecimiento de las especies y árboles sembrados (limpieza, plateo, control del plagas y enfermedades, deshierbe, resiembra, fertilización, etc.)
Protección	Considera la descripción de trabajos de corte de rondas corta fuego como prevención de incendios dentro de la parcela reforestada.

El documento deberá ser elaborado por un profesional de las ciencias forestales idóneo del Consejo Técnico Nacional de Agricultura (C.T.NA.) y registrado en el registro forestal de Ministerio de Ambiente. El costo del Plan de Arborización y Reforestación se calcula en función del área seleccionada y de la magnitud y especies a establecer, sin embargo, se puede estimar un valor de aproximadamente B/ 1000.00/ha.

Adicionalmente, deberá considerarse el pago en cumplimiento de la Resolución AG-235-2003, considerándose que la categoría de vegetación afectada es de herbazales, cuyo costo es de B/.500/ha.

10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas

Para la ejecución de este plan, el promotor del proyecto (MOP) es el responsable y será a través de la Empresa contratista: Consorcio Grupo CEAN, que se deberá contar con una persona que realice las funciones de Oficial Ambiental del proyecto, cuyo objetivo principal será controlar y verificar permanentemente que las acciones contenidas en este documento se realicen a cabalidad para lograr un mejor desarrollo de la variable ambiental durante la construcción del proyecto.

Adicionalmente, la empresa contratista, deberá contratar una persona natural o jurídica independiente, que verifique el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, según el plazo establecido por Miambiente, mediante la resolución que apruebe el presente Estudio de Impacto Ambiental y para la presentación de los informes mensuales de cumplimiento ante el Ministerio de Obras Públicas, tal como se establece en el Pliego de Cargos del proyecto.

10.3 Monitoreo

Por las condiciones del área donde se construirá el proyecto y las actividades a realizar, se propone el monitoreo de ruido ambiental, calidad de aire y calidad de agua de acuerdo con lo siguiente.

Tabla 10.1 Propuesta de monitoreos para realizar

Monitoreo	Parámetros	Frecuencia de Análisis	Responsable	Costo Aproximado Anual
Ruido ambiental	Leq	Semestral	Empresa promotora	B/ 1200,00
Calidad de aire	PM ₁₀	Semestral	Empresa promotora	B/ 2100,00
Calidad de agua en el Río Trinidad.	Coliformes totales (C.T.), Conductividad eléctrica (C.E.), DBO ₅ , Oxígeno Disuelto, pH, S.S; S.T; T, NTU y Grasas y aceites	Semestral	Empresa promotora	B/ 4500,00

En caso de que el Ministerio de Ambiente, considere que estos parámetros deberán ser cambiados, la empresa estará anuente a la solicitud realizada.

10.4 Cronograma de ejecución

Todas las medidas de mitigación propuestas serán aplicadas durante la construcción de la obra, de acuerdo con el cronograma de actividades, que según el contrato contempla 365 días calendarios. La frecuencia para aplicar el seguimiento y monitoreo de la aplicación de las medidas de mitigación, control y compensación ambiental se presentan en el cuadro siguiente:

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
Programa de control de erosión			
-Evitar dejar material suelto en los sitios donde se realizan los cortes y rellenos. El material removido debe ser conformado o cubierto temporalmente con plástico a medida que se realicen los trabajos.	Verificar que el material removido se conforme y se proteja periódicamente	Etapas de construcción (Movimiento de tierra).	Mensual
- El excedente del movimiento de tierra, deberá ser recogido y trasladado hacia los sitios de botaderos e ir conformándolo a medida que se coloca.	Verificar los sitios de botaderos	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y construcción de puente y cajones).	Mensual
-Protección de los taludes y suelos desnudos, mediante el uso de cobertores y estaquillados en la base de los taludes y en las entradas de los cuerpos de agua como medida temporal de control de erosión.	Verificar la aplicación de esta medida en campo	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y construcción de puente y cajones).	Mensual
-Protección de los taludes y suelos desnudo, mediante: la siembra de hierba ordinaria a medida que se cuente con áreas de trabajo terminadas.	Verificar la siembra de hierba	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y construcción de puentes).	Mensual
Programa de Control de calidad de aire y ruido			
Emisión de gases			

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
-Darle mantenimiento adecuado a la maquinaria y el equipo a utilizar en la construcción, según el cronograma de mantenimiento de equipo y maquinaria.	Verificar el registro de mantenimiento de la maquinaria utilizada.	Etapas de construcción (Todas las actividades).	Trimestral
- Cubrir con lonas los vagones de los camiones que transportan material para evitar su dispersión por causa del viento y la velocidad.	Verificar el uso de la lona	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y colocación de material pétreo).	Mensual
- Mantener húmedas las áreas de trabajo, a través del riego con camiones cisterna, durante la temporada seca, mientras duren los trabajos de construcción.	Verificar el cumplimiento del riego de las áreas	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y colocación de material pétreo).	Mensual
- Dotar a los trabajadores del equipo de protección (máscaras, lentes, etc.)	Verificar el uso del equipo de protección personal.	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y construcción de puentes).	Semanal
Manejo de Ruido			
- Mantener el sistema de escape del equipo pesado y maquinaria en buen estado.	Verificar el registro de mantenimiento de la maquinaria utilizada.	Etapas de construcción (Todas las actividades)	Trimestral
- Evitar mantener los motores de la maquinaria y el equipo pesado encendido cuando no se esté utilizando.	Verificar el cumplimiento de la medida en campo	Etapas de construcción (Todas las actividades).	Mensual
- Dotar a los trabajadores del equipo de seguridad personal (tapones, orejeras, etc.)	Verificar uso del equipo de protección personal.	Etapas de construcción (Todas las actividades)	Semanal
- Evitar realizar trabajos en horarios fuera de la jornada regular a menos que sea estrictamente necesario.	Verificar las jornadas de trabajo	Etapas de construcción (Todas las actividades)	Mensual

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
- Prohibir el uso de bocinas en las áreas inmediatas a los centros de educación ubicados en las áreas de tránsito del equipo y camiones.	Verificar comportamientos en campo	Etapas de construcción (Todas las actividades)	Mensual
Programa de Limpieza y desarraigue			
- Gestionar los permisos de tala ante el Ministerio de Ambiente, en base al inventario forestal realizado y cubrir el costo de la compensación por indemnización ecológica.	Verificar los permisos para tala.	Etapas de construcción (Antes de realizar la tala de los árboles requeridos).	Una vez al inicio del proyecto.
- Inventariar solo las especies que serán taladas.	Verificar las áreas restringidas.	Etapas de construcción (construcción de puente y cajones pluviales).	Semanal
- Restringir las áreas de limpieza y desarraigue de vegetación, al mínimo requerido para las labores de construcción.	Verificar las áreas restringidas.	Etapas de construcción (construcción de puente y cajones pluviales).	Semanal
- Determinación y fijación de los límites del área de trabajo, mediante el uso de cintas plásticas, banderillas o pintura, procurando que la misma sea la mínima requerida.	Verificar la colocación de la señalización de límites de trabajo.	Etapas de construcción (Antes de realizar la tala de los árboles requeridos).	Mensual
- La tala, desarraigue y limpieza deberá ser realizada con equipo apropiado con técnicas de tala dirigida procurando que la caída de los árboles sea fuera de la carretera previniendo daños a terceros y de manera tal que también se garantice la protección de la vegetación que será preservada.	Verificar los trabajos de la tala que se realice.	Etapas de construcción (Durante las actividades de limpieza).	Mensual

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
- La limpieza de la vegetación se hará a tala rasa. Terminada ésta se procederá a la recolección, clasificación, acopio, transporte y disposición final de todo el material de tala, limpieza y desarraigue.	Verificar la limpieza de la vegetación removida.	Etapas de construcción (Durante la tala y las actividades de limpieza.).	Mensual
- Mientras se realice la limpieza y desarraigue de la vegetación, se evitará mantener los equipos, herramientas y los residuos vegetales en la superficie de rodadura o en el borde de la vía con el fin de evitar accidentes tanto vehiculares como peatonales.	Verificar la ubicación de los equipos, herramientas y desechos fuera de los bordes de la vía.	Etapas de construcción (Durante la tala y las actividades de limpieza).	Mensual
- De ocurrir que un árbol en su caída afecte cualquiera estructura, se procederá de manera inmediata a retirarlo y a efectuar las reparaciones correspondientes.	Verificar los daños causados y las reparaciones realizadas.	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y construcción de puentes).	Mensual
Manejo de residuos vegetales			
- Evitar que se depositen y acumulen residuos vegetales y otros productos de la tala, limpieza y desarraigue en las riberas de los cauces naturales que atraviesan el alineamiento u otros cursos de aguas existentes en el área de influencia del proyecto.	Verificar sitios de acumulación de residuos.	Etapas de construcción (Actividades de Tala)	Mensual
- Los desechos no podrán ser quemados.	Verificar la acción	Etapas de construcción (Tala)	Mensual
- Los residuos que puedan utilizarse para crear barreras de contención de sedimentos (estaquillados) u otro aprovechamiento podrán ser utilizados para dichos fines.	Verificar la acción	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y construcción de puentes)	Mensual
- Se deberán crear sitios de acopio temporal para los desechos, sin interferir con el paso peatonal y en caso de que esto ocurriera deberá haber la señalización que indique la ruta más segura a seguir.	Verificar la acción	Etapas de construcción (Tala)	Mensual

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
-En un tiempo máximo de una semana, el material que no vaya a ser reutilizado deberá ser dispuesto en el Vertedero municipal.	Verificar la acción	Etapas de construcción (Todas)	Semanal
Manejo de Desechos sanitarios			
- Se instalarán letrinas sanitarias en cantidad suficiente (Una letrina por cada diez personas) para el uso de los trabajadores.	Verificar que se tengan instaladas las letrinas sanitarias	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
Material desechable y excedente del movimiento de tierra			
-Se deberá dar prioridad a la colocación de material desechable y excedente del movimiento de tierra, en los predios vecinos que así lo soliciten. Debe mediar solicitud escrita. De no ser así, debe ser dispuesto en el área de botadero.	Verificar que cuenten con la aprobación del dueño.	Etapas de construcción (Movimiento de tierra y construcción de puentes).	Mensual
Escombros y restos de construcción			
- En caso tal, que el material de caliche que se genere durante la demolición del vado existente sobre el Río Trinidad sea solicitado como material de relleno por un propietario de un predio adyacente, esta solicitud deberá ser firmada por el dueño de la propiedad y la empresa deberá mantenerla en sus registros. De no ser así, debe ser dispuesto en el área de botadero.	Verificar existencia de solicitudes en los registros de la empresa.	Etapas de construcción (construcción de puente y cajones pluviales).	Mensual
- Depositar los residuos de desechos domésticos en bolsas plásticas, dentro de tanques de 55 galones a lo largo del proyecto.	Verificar que se dispongan y usen las bolsas plásticas.	Etapas de construcción (Todas)	Mensual
Manejo de residuos peligrosos			

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
-Capacitar al personal para el manejo y distribución de combustible y recolección de material quemado.	Verificar que se realicen las actividades de capacitación.	Etapa de construcción (Todas)	Trimestral
-Las áreas donde se maneje aceite o exista maquinaria que pueda derramar aceite en el piso deben contar con material absorbente para la limpieza del derrame tan pronto ocurra. Estas áreas deben mantenerse limpias en todo momento.	Verificar las áreas de manejo de aceite	Etapa de construcción (Todas)	Mensual
-Se evitará el manejo de aceites o lubricantes en áreas donde existan cauces cercanos.	Verificar las áreas de manejo de aceite	Etapa de construcción (Todas)	Mensual
- Los recipientes de los materiales peligrosos deben ser manejados de acuerdo con su hoja de datos químicos y transportados hacia el centro de operaciones de la empresa en La Pita.	Verificar la existencia de las hojas de datos químicos, y que el personal encargado de la labor sea instruido para su debido uso.	Etapa de construcción (Todas)	Mensual
-Queda prohibido todo vertimiento de aceite usado en aguas superficiales, subterráneas y sobre el suelo, así como todo vertimiento incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.	Verificar las áreas de construcción	Etapa de construcción (Todas)	Mensual
Manejo de la fauna			
-En el caso de que se identifiquen especies de fauna no identificadas como en peligro de extinción, se debe permitir su libre desplazamiento hacia otros sitios no intervenidos por las labores de construcción.	Verificar que se cumpla la medida	Etapa de construcción (Todas)	Mensual

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
-En el caso de detectarse la presencia de especies protegidas que se reporta en el área, deberá coordinarse con el Ministerio de Ambiente para su rescate y reubicación.	Establecer las coordinaciones con Miambiente	Etapa de construcción (Todas)	Mensual
-Para evitar accidentes con especies peligrosas, se deberá prestar especial cuidado durante las labores de tala, limpieza, remoción y desarraigue en el área de construcción.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapa de construcción (Todas)	Mensual
-Establecer y aplicar sanciones a los trabajadores que infrinjan las normas de protección a la fauna silvestre.	Verificar que se cumpla la medida y establecer registro de sanciones	Etapa de construcción (Todas)	Mensual
Manejo de Infraestructuras Temporales			
Zona de Botadero			
-Deben ser separados los desechos vegetales de los estériles	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapa de construcción (Todas)	Mensual
-La selección de los sitios de botadero, para solicitar la aprobación por parte del MOP, deberá cumplir con lo siguiente: - Deben estar ubicados a una distancia mínima de 100 m. de los cursos de agua. - Deben estar ubicados en un área que no afecten el paisaje. - Si se ubican en terrenos privados, deberá solicitarse la autorización por escrito por parte de su dueño, previo a su utilización.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapa de construcción (Todas)	Mensual
-Conformar, compactar el terreno y mantener un drenaje adecuado del área.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapa de construcción (Todas)	Mensual

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
-Al cierre de un sitio de botadero, se deberá restaurar el área a través de la siembra de hierba ordinaria.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapa de construcción (Final de la obra)	Mensual
Patio temporal de aparcamiento de equipo pesado			
-Mantener el área limpia y organizada.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapa de construcción (Todas)	Mensual
-Seleccionar sitios bajo techo para la colocación temporal de las llantas en desuso hasta su disposición final.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapa de construcción (Todas)	Mensual
-Colocar letreros informativos y restrictivos.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapa de construcción (Todas)	Mensual
-Contar con extintores de incendios de acuerdo con las normas de seguridad del Cuerpo de Bomberos.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapa de construcción (Todas)	Mensual
-Contar con sitios adecuados para el resguardo de las propiedades (vestimenta) de los trabajadores. Estos sitios deben estar separados del almacenamiento de los materiales de la construcción.	Verificar que el personal sea informado de la medida	Etapa de construcción (Todas)	Mensual
Manejo de Tráfico			
- Realizar las labores de manera que se interrumpa en lo mínimo el tráfico vehicular.	Verificar que se ejecute la medida	Etapa de construcción (Todas las actividades).	Mensual
-Mantener habilitado el tráfico continuo mientras se realice la construcción del puente y los cinco cajones pluviales.	Verificar que se ejecute la medida	Etapa de construcción (Todas las actividades).	Mensual
- Mantener las señalizaciones diurnas y nocturnas adecuadas en cada frente de trabajo, considerando las distancias establecidas por el MOP.	Verificar señalizaciones colocadas	Etapa de construcción (Construcción del puente y cajones pluviales)	Mensual

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
- Utilizar banderilleros para el manejo del tránsito en los puntos donde las condiciones topográficas interfieran en la visibilidad de los usuarios de la vía.	Verificar que se ejecute la medida	Etapas de construcción (Todas las actividades)	Semanal
- Se deben colocar barreras restrictivas para el paso peatonal en las proximidades de las áreas de trabajo. En las áreas necesarias se tendrá que habilitar pasos peatonales seguros.	Verificar que se ejecute la medida	Etapas de construcción (Todas las actividades)	Mensual
Capacitación Ambiental			
- Contratar los servicios de una persona capacitada que se encargue de la capacitación a todo el personal en los temas de manejo ambiental.	Verificar que se ejecute el programa De acuerdo con el cronograma de avance de la obra.	Etapas de construcción (Todas las actividades)	Trimestral
- Incluir dentro de los informes mensuales que se presentan ante el MOP y los informes trimestrales ante el Ministerio de Ambiente, los resultados obtenidos del programa de capacitación.	Verificar que se ejecute el envío de informes del programa	Etapas de construcción (Todas las actividades)	Trimestral
Programa de mitigación sobre bienes e infraestructuras públicas			
Electrificación			
- Coordinar con la Empresa Naturgy, la ejecución de los trabajos de reubicación del tendido eléctrico, en caso de requerirse.	Verificar que se ejecute la medida	Etapas de construcción (Movimiento de tierra)	Trimestral
- Avisar a la comunidad con 48 horas de anticipación el corte de luz por la ejecución de los trabajos de reubicación de postes para que se tomen las medidas necesarias.	Verificar que se ejecute la medida	Etapas de construcción (Movimiento de tierra)	Trimestral

Medidas de Control Ambiental	Acción a verificar	Periodo de ejecución	Frecuencia de Seguimiento
Propietarios de predios afectados			
- Coordinar y comunicar a los dueños de las propiedades que cercanas a las estructuras a construir, cualquier actividad que pueda causarle algún perjuicio a su propiedad.	Verificar la coordinación con los dueños de predios.	Etapas de construcción (Todas)	Trimestral
- Establecer la coordinación y solicitar mediación en caso de que se requiera con el MOP para cualquier afectación del proyecto sobre los predios vecinos.	Verificar que se hagan las coordinaciones necesarias.	Etapas de construcción (Todas)	Trimestral
-Restaurar las entradas de las viviendas que puedan ser afectadas durante la construcción.	Verificar las restauraciones realizadas	Etapas de construcción (Todas)	Trimestral

10.5 Plan de Participación Ciudadana Realizado

Dentro del desarrollo de este ESIA, se elabora el Plan de Participación Ciudadana que tiene como objetivo dar a conocer el proyecto a la comunidad, con la finalidad de que ésta se involucre en las diversas etapas del proyecto y al mismo tiempo, pueda emitir sus opiniones de manera oportuna para que sean incluidas dentro del desarrollo y manejo ambiental del proyecto.

Para el desarrollo de este plan, se realizaron entrevistas y encuestas a la comunidad directamente afectada o beneficiada por el proyecto.

La consulta ciudadana se realizó el día 4 de septiembre de 2021, a través de encuestas a 17 personas, se entrevistó de manera presencial a la Sra. Nita de León, presidente de la Junta Local de Trinidad de Las Minas y por vía telefónica al Sr. Hernán Rivera, Representante del corregimiento de Cacao. Se colocaron, además, volantes informativos en algunas abarroterías de la comunidad y se le entregaron a la presidente de la Junta Local para su distribución.

Entrevistas

En la entrevista con el Representante del corregimiento de Cacao, Señor Hernán Rivera, se pudo observar el gran interés que tiene para que se ejecute el proyecto durante su administración. Comentó que este proyecto ha sido una promesa de varias administraciones anteriores sin que se llegara a concretar. Que está consciente de cuánto beneficiara este proyecto a las comunidades de Trinidad de Las Minas y Vista Alegre y otras comunidades aledañas específicamente, la construcción de las estructuras del puente y los cinco cajones propuestos como parte integral de proyecto total que es la construcción de la vía que comunica a estas comunidades que son parte del corregimiento de Cacao.

Por otro lado, la Sra. Nita de León, presidente de la Junta Comunal de Trinidad de Las Minas, manifestó en su entrevista estar muy complacida porque al fin se va a realizar el esperado proyecto vial que beneficiará a la población de todas las comunidades beneficiadas. Indicó que este proyecto representa unas mejoras en las condiciones de vida de los moradores en todos los sentidos como lo son en los aspectos económicos, sociales, culturales y de seguridad.

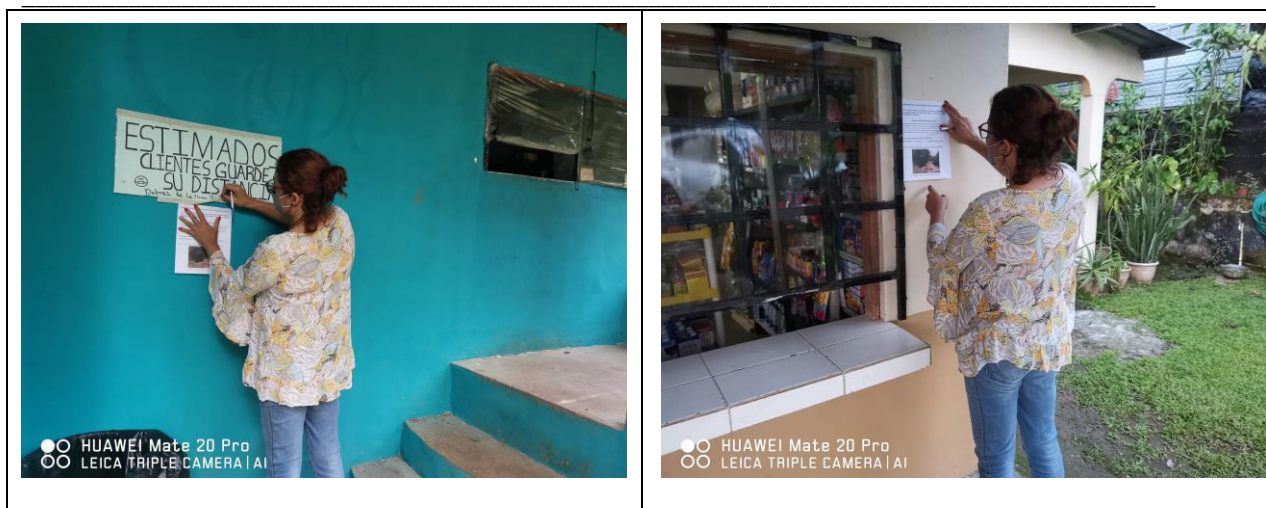
Volante Informativa:

Se colocaron volantes con datos del proyecto y número de contacto de la Consultora Ambiental para resolver cualquier consulta que tenga la comunidad y que requiera ser resuelta en la etapa previa a la construcción del proyecto.

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II
 Proyecto: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA. RENGLÓN No.4:
 REHABILITACIÓN DE CARRETERAS (PUENTE VEHICULAR Y CAJONES PLUVIALES)
 CORREGIMIENTO DE TRINIDAD



Fotos de los moradores encuestados y de la presidente de la Junta Comunal de Trinidad.



Fotos del momento en que eran colocadas las volantes informativas.

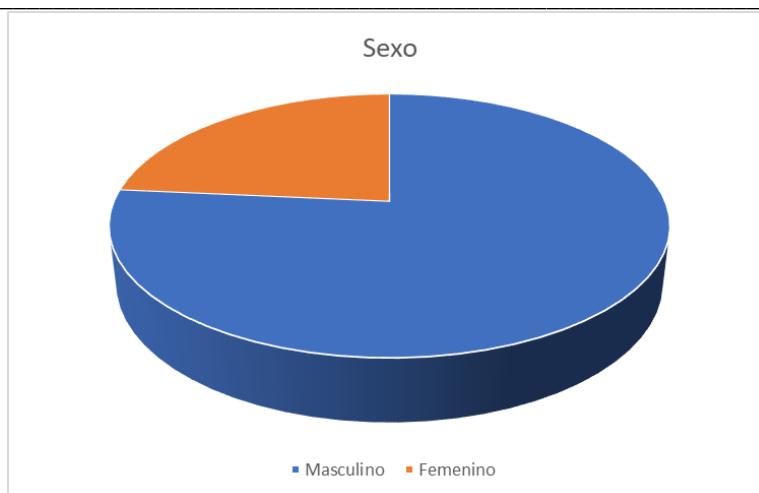
Encuestas

En el caso específico de las comunidades donde el proyecto tendrá su impacto, se realizó una técnica social aleatoria, la cual consiste en visitar las viviendas ubicadas sobre el alineamiento del camino existente, cercanas a las estructuras a construir, con la intención de recolectar información relevante concerniente al proyecto a través de la cual se generan una serie de datos cuantitativos y cualitativos. Las muestras fueron tomadas entre las comunidades de Trinidad de Las Minas y Vista Alegre, las cuales son las que se verán beneficiadas directamente por la obra.

En el Anexo 5, se presentan las encuestadas realizadas como parte del Plan de Participación Ciudadana de este Estudio de Impacto Ambiental. El análisis de los resultados de las encuestas se muestra a continuación.

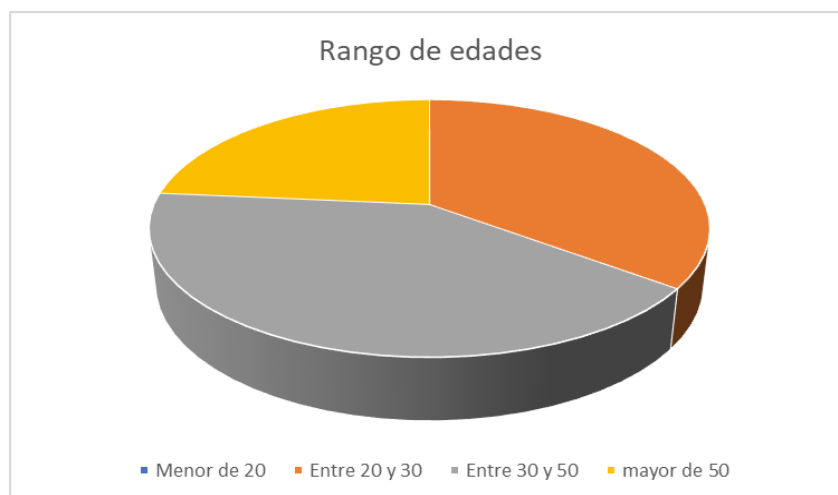
1. Distribución según sexo de los entrevistados. Del total de los 17 entrevistados, 13 son hombres y 4 son mujeres. Todos los entrevistados son mayores de 18 años.

Sexo	Cantidad	%
Masculino	13	76.5
Femenino	4	23.5
Total	17	100



2. Rango de edades

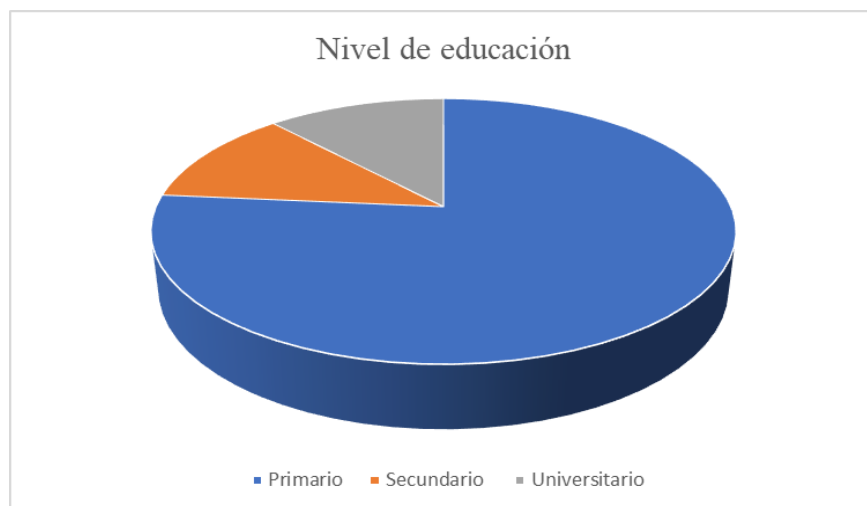
Rango	Cantidad	%
Menor de 20	0	0
Entre 20 y 30	6	35.3
Entre 30 y 50	7	41.2
mayor de 50	4	23.5
Total	17	100



La muestra favorece a la población adulta, específicamente a las personas entre 20 a 30 y de 30 a 50 años, en edad productiva, con porcentajes de 35.3% y 41.2% respectivamente, seguido por las personas mayores de 50 años, con un porcentaje de 23.5%.

3. Nivel de educación

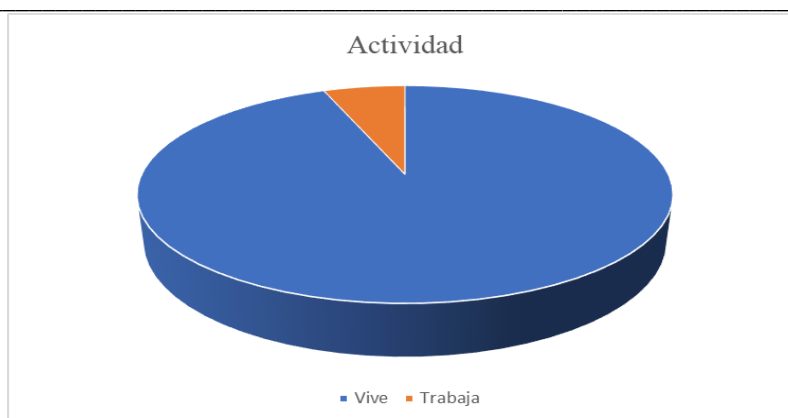
Nivel	Cantidad	%
Primario	13	76.5
Secundario	2	11.7
Universitario	2	11.7
Total	17	100.0



La mayoría de los entrevistados corresponden a un nivel de educación primaria, solo algunos pobladores han recibido educación secundaria y universitaria, esto debido principalmente a la lejanía con los centros educativos de ese nivel y a las condiciones económicas de la población.

4. Qué actividad realiza en la zona

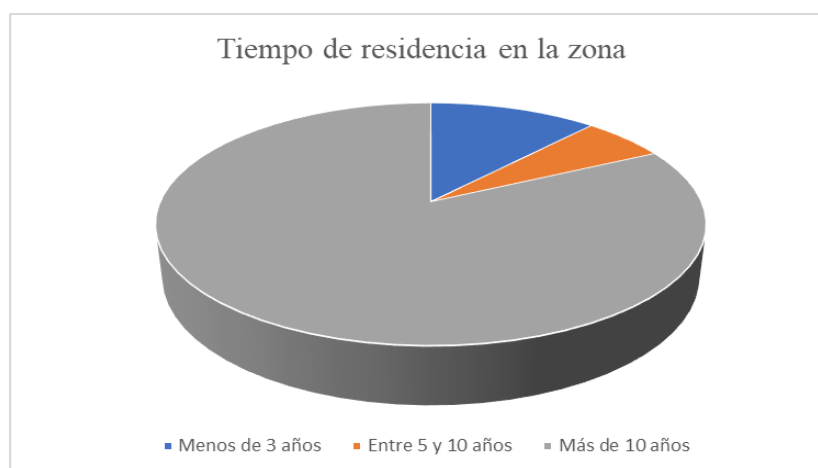
Actividad	Cantidad	%
Vive	16	94.1
Trabaja	1	5.9
Total	17	100.0



El 94.1% de los encuestados vive y trabaja en la zona donde se realizará el proyecto. Sólo un0 vive fuera del área del proyecto, pero trabaja allí.

5. Tiempo de residencia en la zona

Tiempo	Cantidad	%
Menos de 3 años	2	11.8
Entre 5 y 10 años	1	5.9
Más de 10 años	14	82.3
Total	17	100.0

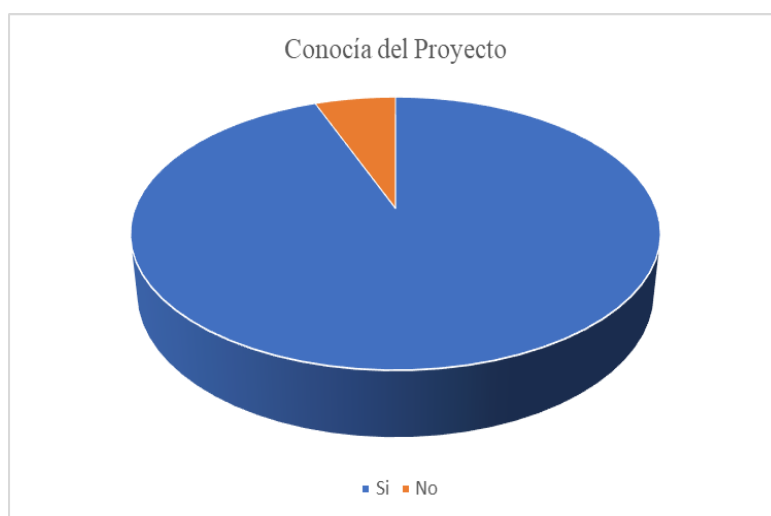


Del total de la muestra, un 82.3% de la población tiene más de 10 años de vivir en el área y un 17.7% tiene menos de 10 años de vivir en el lugar. Lo cual nos indica que es una población estable con respecto al lugar de residencia y que la mayoría de ellos son residentes de vieja data. Sus residentes más antiguos conocen perfectamente la

problemática de no contar con una vía de acceso en buenas condiciones lo que afecta su economía de subsistencia.

6. Conocía del proyecto

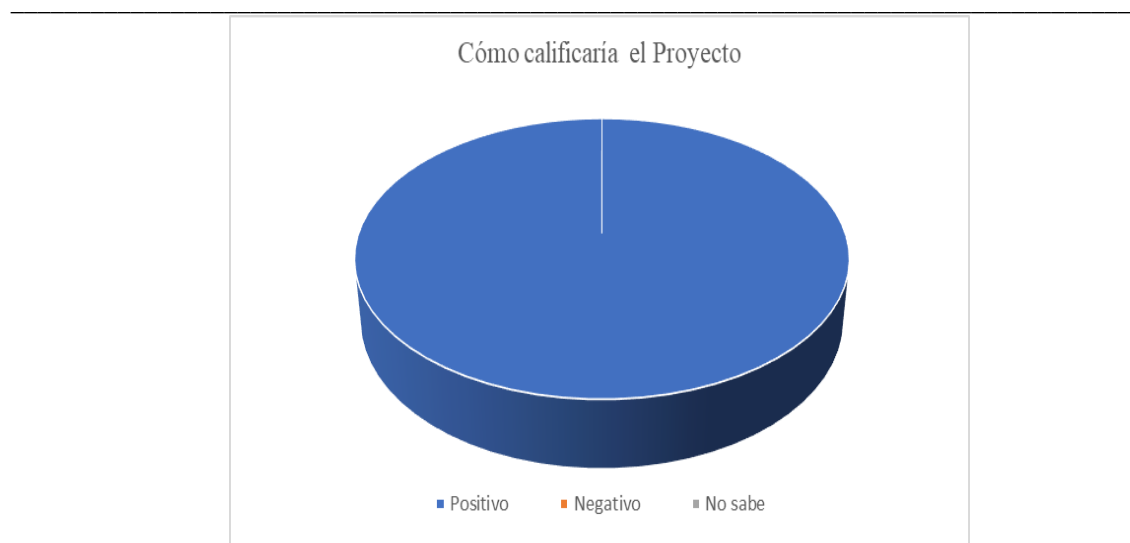
Respuesta	Cantidad	%
Si	16	94.1
No	1	5.9
Total	17	100.0



La mayoría de las personas (94.1%) conocen del proyecto y están anuentes de la necesidad de que se ejecute. Esto nos indica que se ha divulgado bien la información y que además es una promesa hecha por las autoridades desde hace mucho tiempo.

7. Como calificaría el proyecto

Respuesta	Cantidad	%
Positivo	17	94.1
Negativo	0	0.0
No sabe	0	0.0
Total	17	100.0



El 100% de los entrevistados calificó como positivo el proyecto, objeto de este EsIA. Entre los impactos positivos de la ejecución del proyecto resaltaron los siguientes:

1. Mejoras en la movilización y en el transporte.
2. Mejoras a la comunidad
3. Mejoras de la calle
4. Mejoras para la seguridad de la escuela
5. Mejoras para la seguridad al cruzar el río
6. Mejoras en el acceso y la salida
7. Mejora el transporte de mercancía y de personal
8. Mejoras en la valorización de las propiedades
9. Ayuda a la agricultura
10. Ayuda a promocionar el turismo del área.

Nadie de los entrevistados consideró negativo el proyecto, pero hicieron algunas recomendaciones al promotor de la obra como son las siguientes:

1. Que se haga bien la obra (Puente y cajones) cumpliendo con las especificaciones
2. Que se contrate mano de obra de la comunidad.
3. Que se respete la propiedad privada y que haya comunicación con los propietarios de las fincas adyacentes.
4. Que se concluya la obra.

10.6 Plan de Prevención de Riesgo

Durante la ejecución del proyecto, existe la probabilidad de que, al utilizar malas prácticas en el desarrollo de las actividades en las áreas de trabajo, se generaran situaciones que se puedan constituir en un riesgo de afectación de las condiciones ambientales y sobre todo que atente contra la salud de los trabajadores. Con la idea de prevenir o disminuir estos riesgos se proponen las siguientes medidas a implementar:

Entre las medidas generales de prevención de riesgo, la empresa contratista deberá:

- Instruir a todo su personal, a través de un programa de capacitación continua, con períodos de cada tres meses, en temas de prevención del riesgo y respuesta ante emergencias, cumpliendo con todas las exigencias del Manual de Especificaciones Ambientales del MOP.
- Dotar a los trabajadores de todos los implementos y equipos de seguridad necesarias para el desarrollo de la obra y exigir su uso de manera estricta.
- Identificar todas las áreas o trabajos a realizar que representen riesgos potenciales hacia la salud y seguridad de los trabajadores, las comunidades y el ambiente en general, con la finalidad de reforzar en ellas todas las medidas de prevención que se ameriten.
- En todos los frentes de trabajo se contará con un equipo de primeros auxilios que contengan sueros antiofídicos, vendas, desinfectantes, entre otros.

En la siguiente tabla se presentará, para cada uno de los riesgos identificados, las medidas a aplicar y los responsables de ejecutar el seguimiento ambiental para verificar el cumplimiento de cada una de estas medidas.

Riesgo Identificado	Medidas a aplicar	Seguimiento Ambiental
Derrame de sustancias peligrosas	Mantener visibles letreros informativos alusivos al control y manejo de sustancias peligrosas para que sean cumplidas.	MOP, Ministerio de Ambiente, MINSA
	Al momento del trasvase de materiales peligrosos debe contarse con los instrumentos necesarios para que al realizar la actividad no ocurran derrames.	MOP, Ministerio de Ambiente, MINSA
	Brindar un mantenimiento adecuado al equipo utilizado en el suministro y abastecimiento de combustible y lubricantes para evitar fugas innecesarias.	MOP, Ministerio de Ambiente, MINSA.

Riesgo Identificado	Medidas a aplicar	Seguimiento Ambiental
	Prohibir hacer el mantenimiento de vehículos y maquinaria dentro del área del proyecto.	MOP, Ministerio de Ambiente, MINSA
	Almacenar sustancias peligrosas en sitios apropiados, seguros y visiblemente marcados.	MOP, Ministerio de Ambiente,
Incendio	Capacitar al personal en temas sobre la prevención y control de incendio.	MOP, Ministerio de Ambiente, Cuerpo de Bomberos
	Colocar letreros prohibitivos de prohibido fumar.	MOP, Ministerio de Ambiente, Cuerpo de Bomberos
	Contar con extinguidores dispuestos en el sitio según la normativa del Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá.	MOP, Ministerio de Ambiente, Cuerpo de Bomberos
	Proveer extintores tipo ABC en los vehículos o maquinaria.	MOP, Ministerio de Ambiente, Cuerpo de Bomberos
Inundaciones	Conocer los riesgos de inundación del área.	MOP, Ministerio de Ambiente, SINAPROC
	Limpieza periódica del cauce del Río Trinidad y de las quebradas sobre las cuales se construirán los cajones pluviales, cuando inicien las actividades de construcción.	MOP, Ministerio de Ambiente, SINAPROC
	Mantener libre la planicie de inundación de los cuerpos de agua.	MOP, Ministerio de Ambiente, M SINAPROC
	Cumplir con lo aprobado en el estudio hidráulico e hidrológico para el diseño de un adecuado sistema de drenajes pluviales, con el fin de evitar las inundaciones en el área.	MOP, Ministerio de Ambiente, SINAPROC
	No arrojar basuras ni objetos que puedan obstruir los cauces de los cuerpos de agua.	MOP, Ministerio de Ambiente, SINAPROC
	Estar alerta a los niveles de los ríos.	MOP, Ministerio de Ambiente, SINAPROC
Accidentes laborales	Realizar jornadas de capacitación para todo el personal, tanto de la empresa como de subcontratistas,	MOP, Ministerio de Ambiente

Riesgo Identificado	Medidas a aplicar	Seguimiento Ambiental
	en temas de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.	
	Exigir el uso del equipo de protección personal laboral adecuado a la actividad que ejecute.	MOP, Ministerio de Ambiente
	Revisiones periódicas de todo el equipo y maquinaria utilizada.	MOP, Ministerio de Ambiente
	Restringir el ingreso de terceras personas a los lugares de trabajo, sin la previa autorización del inspector o sin las medidas de seguridad requeridas.	MOP, Ministerio de Ambiente
	Organizar el sitio de trabajo, despejando las áreas de circulación de cualquier obstáculo.	MOP, Ministerio de Ambiente
	Establecer un sistema de comunicación de riesgo, dentro de los trabajadores de la obra, el cual consiste en el uso de personal de apoyo para el movimiento de maquinarias, el uso de sistema de alarmas, señalizaciones, entre otros.	MOP, Ministerio de Ambiente
	Contar permanentemente con un vehículo disponible que pueda brindar respuesta inmediata para transportar un trabajador o cualquier persona accidentada dentro de las áreas de trabajo, hacia sitio de atención médica en caso de urgencia.	MOP, Ministerio de Ambiente
Accidentes vehiculares	Ubicar las señales de tránsito, de acuerdo con las cantidades y requisitos establecidos en el Manual de Control del Tránsito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras.	MOP, Ministerio de Ambiente, ATTT.
	Mantener la vía de circulación despejadas y en buen estado.	MOP, Ministerio de Ambiente, ATTT.
	Mantener los vehículos en buenas condiciones mecánicas.	MOP, Ministerio de Ambiente, ATTT.

Riesgo Identificado	Medidas a aplicar	Seguimiento Ambiental
Picaduras de insectos o mordeduras de culebras	Contar con botiquín de primeros auxilios.	MOP, Ministerio de Ambiente, MINSA
	Contar permanentemente con un vehículo en el sitio de trabajo que pueda transportar un trabajador hacia sitio de atención médica en caso de urgencia.	MOP, Ministerio de Ambiente, MINSA
Riesgo de derrumbes de taludes	Efectuar medidas de control de erosión en los taludes o laderas (instalación de geo sintéticos, siembra de grama, etc.).	MOP, Ministerio de Ambiente.
	Construir obras de drenaje: cunetas para desviación de las aguas y dissipadores de velocidad para disminuir la carga de los rellenos.	MOP, Ministerio de Ambiente.
	Estabilizar las laderas con estructuras tales como muros de gaviones o zampeados.	MOP, Ministerio de Ambiente

10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

A continuación, se describen algunos lineamientos requeridos para diseñar formalmente el plan de rescate de flora y fauna para el proyecto basado en la Resolución IA-125-2017 del 26 de julio de 2017. El plan formal deberá ser un documento aparte del EsIA aprobado y deberá contar con la firma de un biólogo especialista en zoología.

INTRODUCCIÓN

Con el fin de proteger la fauna silvestre que habita actualmente el área del proyecto, se confecciona este plan de rescate y reubicación de fauna silvestre, elaborado en base a la Resolución IA-125-2017 del 26 de julio de 2017.

En la confección de este plan de rescate y reubicación de fauna, también se tomó en cuenta las siguientes normativas:

- Ley No. 5 de 28 de enero de 2005, que adiciona un título, denominado Delitos Contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones. Ley de Delito Ecológico. Gaceta Oficial No. 25,233.
- Ley No. 5 del 3 de enero de 1989. Aprobación de la convención sobre conservación de las especies migratorias y animales silvestres.
- Ley No. 41 del 1 de julio de 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá.
- Ley No. 24 de 7 de junio de 1995 sobre vida silvestre.

OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICO

Objetivo General: Proteger, y de ser necesario, rescatar y reubicar a los mamíferos, anfibios, reptiles y aves que habiten o que sean encontrados dentro del área del proyecto, durante las fases de construcción y operación.

Objetivos específicos:

- Presentar un inventario de la fauna de vertebrados registrada para el Área de Proyecto.
- De ser necesario, identificar lugares de custodia temporal.
- Proponer sitios de reubicación de la fauna silvestre capturada.
- Describir la metodología de captura, manipulación y reubicación de animales silvestres que sean encontrados durante la fase de planificación y construcción del proyecto.
- Establecer las directrices que debe cumplir la empresa o profesionales idóneos a ser contratados por el Promotor para ejecutar el plan.

DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA DEL POLÍGONO DE RESCATE

Las características para definir en esta sección son las mismas presentadas en el Capítulo de Descripción Biológica de este estudio de impacto ambiental, haciendo fuerte énfasis a las especies de flora de manejo especial y las de fauna.

PLANIFICACIÓN DEL RESCATE DE FAUNA

Es importante señalar que no todos los animales silvestres son sujetos de rescate; especies de fauna muy móvil se alejan (huyen) del área del proyecto hacia zonas cercanas de hábitats similares, tan pronto sienten presencia humana.

De igual manera, las aves no se rescatan, a no ser que se trate de individuos anidando, en cuyo caso, será necesario evaluar con cuidado si se reubica el nido o se preserva el árbol hasta que los polluelos completen el emplumado y abandonen el lugar por sí solos. Los Quirópteros (murciélagos) tampoco se rescatan, pues tienen los medios de abandonar el área de construcción por sí mismos.

El rescate y reubicación de fauna está enfocado principalmente a preservar aquellas especies de escasa movilidad, que no serán capaces de abandonar rápidamente las áreas de impacto de la obra y, por tanto, estarán en peligro de perecer tan pronto inicien los trabajos. Esto determina en gran medida la metodología y la estrategia a seguir para el rescate de fauna.

Los trabajos de rescate y reubicación de fauna silvestre propuesta se podrán aplicar en etapas:

Primera etapa

Elaborar el Plan de rescate y reubicación de fauna silvestre para presentarlo ante el Ministerio de Ambiente para su aprobación.

Segunda etapa (Rescate antes de iniciar la remoción de vegetación y movimiento de tierra):

- En esta etapa se aplicarán diferentes metodologías de captura: búsqueda generalizada en los polígonos del proyecto para mamíferos medianos y trampeo de mamíferos pequeños, utilizando trampas Sherman (10 trampas) y tomahok (10 trampas).
- Búsqueda en transeptos lineales de posibles nidos de aves para su traslado a zonas seguras para su supervivencia.
- Búsqueda en transeptos lineales a lo largo de los bosques de galería de anfibios y reptiles presentes en el área de influencia directa del proyecto.
- Búsqueda generalizada de especies de flora como orquídeas que puedan estar en el área del proyecto.
- Durante esta etapa se pretende rescatar la herpetofauna, avifauna (nidos) y mastofauna presente en el área de proyecto, así como también si existe flora considerada en peligro registrada en el polígono de proyecto.

Tercera etapa (Rescate durante la tala)

- Antes del derribe de cualquier árbol el grupo de rescate de fauna realizara una inspección ocular en la base de los árboles por si acaso se encuentra alguna serpiente y se inspeccionara los árboles para confirmar que no se encuentra alguna especie de mamíferos o reptiles en el árbol. Es importante señalar que durante la tala se pueden rescatar especies de fauna asociadas al dosel de los árboles como es el caso de perezosos, iguanas, ranas arborícolas entre otras.
- Adicionalmente se realizarán recorridos diarios a medida que se realiza la tala, para ello contaremos con un (1) equipo de rescatistas que avanzara con el grupo de tala, los cuales estarán a cargo de la búsqueda y captura de organismos que aun permanezcan en las zonas de impacto.

Cuarta etapa (Rescate durante la limpieza del material vegetal producto de la tala y durante la ejecución de movimiento de suelo):

Monitoreo / Seguimiento.

Durante la fase de limpieza y movimiento de suelo se realizará monitoreo, en el cual se estarán revisando los sitios talados en búsqueda de fauna de lenta movilidad que pudo mantenerse en el área o haber regresado a los sitios. Esta revisión debe realizarse mientras estén los residuos vegetales en campo.

METODOS DE MUESTREO Y CAPTURA

Coordinaciones

Se coordinará con el Departamento de Vida Silvestre de la Administración Regional del Ministerio de Ambiente Panamá Oeste, para realizar las inspecciones para la verificación de procedimiento durante los rescates de fauna que se de en su jurisdicción. De la misma forma se coordinará con el promotor de la obra la inducción al tema de cuidados y riesgos con la fauna silvestre a los diferentes grupos de trabajadores del proyecto, que van tomando parte de las actividades en los diferentes sitios donde se realizaran las obras del proyecto.

Técnicas de captura y manejo para el rescate

Tal como lo establece la normativa nacional, previo al inicio de la construcción de un proyecto se debe realizar el rescate y reubicación de fauna silvestre existente en el área. Los trabajos de rescate estarán a cargo de un biólogo principal y coordinador responsable por el rescate de fauna, un biólogo asistente en fauna silvestre, un médico veterinario y dos asistentes de campo. Dicho rescate se llevará a cabo previo y durante los trabajos de campo para el cual el personal de rescate acompañará la actividad constantemente, adicional a esto se realizará el monitoreo y seguimiento terminada la tala durante la limpieza del material vegetal.

POSIBLES SITIOS DE REUBICACIÓN (ZONAS CUYAS CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS SEAN SIMILARES AL SITIO DE RESCATE)

El sitio seleccionado para la reubicación es un elemento fundamental dentro de todo proceso de rescate, por lo que idealmente los animales habrían de liberarse en zonas lo más próximas posibles al punto de rescate, siempre y cuando guarden similitud en cuanto a las características ecológicas.

10.8 Plan de Educación Ambiental

Este Plan estará enfocado específicamente hacia el programa de capacitación y se ejecutará en la etapa de construcción del proyecto. Deberá cumplir con las Especificaciones Ambientales para proyectos de construcción vial del MOP.

Las actividades se programarán al inicio de labores del personal contratado y se deberán incluir reforzamientos programados De acuerdo a cómo se desarrolle el plan de trabajo de la obra, hasta confirmar que todo el personal haya participado de ellas. En general se indica

que deben cubrirse básicamente dos tópicos: Protección Ambiental e Higiene y Seguridad Industrial.

Objetivo: Sensibilizar a los trabajadores de la construcción en cuanto a las medidas de seguridad personal y de protección al ambiente que deberán aplicar durante el desarrollo del proyecto.

Programa de Capacitación	Periodo de ejecución	Responsable de la ejecución de las Medidas de Control/Mitigación	Responsable del Seguimiento	Costo Total (B/.)
<p>Contratar los servicios de profesional capacitados para realizar la sensibilización del personal, en los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de desechos peligrosos y no peligrosos. • Control de derrame de hidrocarburos y químicos. • Protección de la flora y fauna. • Control de la erosión. • Prohibiciones de tala, quema y caza. • Medidas de seguridad e higiene laboral. 	Durante la ejecución del proyecto	MOP/ Consorcio Grupo CEAN	MOP Ministerio de Ambiente	1,500.00

10.9 Plan de Contingencia

Esta sección describe las medidas a seguir en caso de presentarse eventualidades que involucren personal, equipo de la empresa contratista o subcontratistas o usuarios de la vía. El plan se presenta de acuerdo con las acciones requeridas para cubrir los riesgos identificados en el Plan de Prevención de Riesgos.

Objetivos

- Delinear los planes de acción que reducirán al mínimo los riesgos para la vida, la propiedad y el ambiente, debido a incidentes que ocurran durante el desarrollo de la obra.
- Establecer procedimientos que permitan brindar una adecuada respuesta ante una emergencia.

- Identificar organizaciones de emergencia, equipo y otros recursos que se puedan requerir durante una emergencia.

Como parte del Plan de Contingencia, se incluye la lista de instituciones de contactos requeridas para realizar las notificaciones de la emergencia en busca de apoyo para solventar la situación dada. Esta lista puede ser ampliada en cualquier momento que se requiera y deberá ser actualizada cada seis meses.

Institución de Contacto	Número de Teléfono
SINAPROC(Emergencias)	*335
Ministerio de Ambiente	254-2848
Policía Nacional	104
Cuerpo de Bomberos	253-1787/103
Ministerio de Obras Públicas	253-1522

Los teléfonos deben estar sitios visibles dentro del Centro de Operaciones del proyecto, para establecer las comunicaciones en el caso de que se presente una emergencia y todo el personal deberá ser instruido en la ubicación y utilidad de este listado.

Los insumos requeridos para el plan de contingencia, como mínimo deberán contar con: esponjas, barreras, sacos de arena, bolsas plásticas, extintores que puedan ser utilizados en caso de derrames, inundaciones o incendios; sogas, cintas plásticas, equipo de comunicaciones (celulares, radios, etc.), botiquín de primeros auxilios, vehículo para eventos relacionados con la seguridad de los trabajadores y de los usuarios de la vía y un vehículo disponible para realizar traslados hacia centros hospitalarios en caso de que se requiera.

Al igual que el Plan de Prevención de Riesgos, el MOP, a través de la empresa contratista, es el responsable de que se tengan preparados, y que en caso de requerirse se aplique el Plan de Contingencia.

Contingencia	Acciones	Entidades de Coordinación
Derrame de sustancias peligrosas	Comunicar el accidente.	Ministerio de Ambiente
	Controlar la contingencia con el equipo adecuado: Esponjas, barreras, etc.	Ministerio de Ambiente
	Disposición final en un sitio aprobado por el MOP del equipo o materiales de control y el contaminado	Ministerio de Ambiente
Incendio	Comunicar el incendio	Cuerpo de Bomberos SINAPROC
	Se combatirá el incendio, única y exclusivamente si luego de la evaluación	Cuerpo de Bomberos SINAPROC

Contingencia	Acciones	Entidades de Coordinación
	correspondiente, se verifica que las posibilidades de enfrentarlo son posibles. No se arriesga la integridad de una persona por tratar de sofocar un fuego fuera de control.	
	Limpieza del área y disposición final del material afectado.	Cuerpo de Bomberos SINAPROC Ministerio de Ambiente
	Traslado del personal afectado por el incendio hacia los centros médicos, en caso de que aplique.	Cuerpo de Bomberos SINAPROC
	Brindar los primeros auxilios, en caso de que aplique.	Cuerpo de Bomberos SINAPROC Ministerio de Salud
Inundaciones	Comunicar la inundación	SINAPROC Cuerpo de Bomberos
Accidentes laborales y picaduras de insectos o mordeduras de culebras.	Dar los primeros auxilios Comunicar el accidente Traslado del afectado al centro de salud más cercano.	Centro de Salud más cercano (Ministerio de Salud)
Derrumbes	Una vez notificado el derrumbe se activará al Equipo de Emergencia, quienes estarán bajo la dirección de un coordinador que en campo decidirá las acciones a tomar para el tema de rescate de víctima.	SINAPROC Cuerpo de Bomberos

10.10 Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono

Al terminar las actividades de construcción, la empresa contratista deberá realizar una serie de acciones dirigidas a la recuperación ambiental de todos los sitios utilizados durante la ejecución de la obra. Estas acciones deberán incluir:

- Desinstalación y retiro de toda la maquinaria utilizada.
- Limpieza del cauce del Río Trinidad, 50 metros aguas arriba y 50 m aguas debajo del sitio de construcción.
- Conformación de todos los sitios utilizados para la construcción.
- Revegetación de las áreas intervenidas
- Colocar señalización a lo largo del proyecto.

El abandono como tal no aplica, ya que el Estado está invirtiendo en una obra de larga duración, por lo que lo que finaliza son las labores de construcción.

10.11 Costo de la Gestión Ambiental

En la siguiente tabla se presenta un estimado del costo mínimo de inversión que requiere la gestión ambiental del proyecto para garantizar un adecuado manejo de la variable ambiental.

Componente del Plan de Manejo	Costo aproximado
Plan de Mitigación	B/.14,000.00
• Plan de control de erosión*	
• Plan de calidad de aire y ruido	B/.2,000.00
• Plan de limpieza y desarraigue	B/.2,000.00
• Plan de manejo de desechos	B/.4,500.00
• Plan de tránsito vehicular	B/.2,000.00
• Plan de capacitación	B/.1,200.00
• Plan de manejo de infraestructuras temporales	B/. 2,300.00
Plan de compensación	B/. 1,200.00
Programa de Monitoreo	B/. 7,800.00
Plan de Prevención de Riesgos	B/. 1,500.00
Plan de Contingencias	B/. 1,500.00
Total	B/.26,000.00

*Incluido en costo de operación

11 Ajuste económico de externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final

Para realizar el análisis costo-beneficio se tomó como insumo primordial el Estudio Financiero elaborado por el promotor, el cual responde a intereses privados económicos y sociales; y busca la maximización del bienestar de la comunidad aledaña a la construcción de la rehabilitación de la vía con carpeta de hormigón asfáltico y hombros en sellos asfálticos entre los corregimientos de Caimito en el distrito de Capira y el corregimiento de Obaldía en el distrito de Chorrera, ambos en la provincia de Panamá Oeste, de tal manera que las inversiones llevadas a cabo por un sector privado sean exitosas mientras mayor sea la magnitud de la diferencia que se logre entre los ingresos y gastos en la operación del proyecto. En esta modalidad, el debe demostrar previamente que los recursos que asigne a este proyecto (financiero, humano, tecnológico, entre otros) retornarán en la forma de beneficios sociales, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales. Romer (1986) y Barro (1990) miden, por ejemplo, el bienestar social a través de la maximización de la renta per cápita.

Para ello se valorizan económicamente los beneficios sociales esperados y los costos del proyecto (inversión, operación y mantenimiento); por lo cual se incorporaron metodologías de análisis que permitan la medición desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto;

es decir que recursos el proyecto le quita a la economía y a cambio que le ofrece como beneficios, con el propósito de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para éste fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10%. Entre los beneficios externos identificados y de mayor relevancia, podemos mencionar: Generación de empleos; Mejoramiento en los niveles de vida de la población de la región; Disminución de las migraciones hacia la ciudad capital; Mejoramiento y ampliación de los servicios básicos de electricidad, teléfono y agua; Mejoramiento de las infraestructuras, por lo cual se consideró el efector multiplicador del sector construcción para medir el impacto positivo que tendrá en el área de influencia del proyecto toda vez mejorará la calidad de vida de sus habitantes y reducirá los efectos negativos en la salud.

Igualmente tiene efectos positivos y adversos en materia ambiental como es la pérdida de cobertura vegetal, pérdida de productividad por erosión del suelo, pérdida de nutrientes por erosión del suelo; y los costos de gestión ambiental entre otros, los cuales han sido calculados a precio de mercado, por ser una metodología sencilla, aunque inusual debido a que los bienes y servicios ambientales no se intercambian en los mercados tradicionales, los cuales podemos observar con más detalle en el Cuadro de Flujo de Fondos Netos con las externalidades sociales y ambientales correspondientes; el cual permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados económicos del proyecto.

En cuanto a la evaluación económica ésta contempla las relaciones del proyecto con el entorno, es decir, los efectos directos a los usuarios del bien o servicio y los efectos externos ocasionados por el proyecto, por lo cual las externalidades son repercusiones o efectos positivos o negativos que el proyecto causa a otros entes económicos o grupos sociales distintos de los usuarios del bien o servicio.

Metodología

Para el análisis económico del presente proyecto es de gran importancia verificar la viabilidad del proyecto en términos económicos, por lo cual la metodología aplicada es a través del Análisis Costo Beneficio (ACB).

Análisis Costo Beneficio (ACB): Se define como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Su implementación se hace necesaria ante la presencia de proyectos que generan impactos o cambios (positivos o negativos) en el ambiente y el bienestar social.

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos de las alternativas disponibles con la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico; brinda bases sólidas para identificar si la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país; y para el privado, criterios de decisión más completos.

En este sentido, el ACB ambiental debe integrarse al EsIA debido a que los resultados de las evaluaciones ambientales y económicas lograrían tener resultados más robustos y precisos sobre los efectos económicos globales de la ejecución de un proyecto. Este análisis considera la tasa de descuento social (algunas veces llamada tasa de descuento económica), como la tasa de descuento de los valores para un cierto período de tiempo. Esta tasa incluye las preferencias de las generaciones para el cálculo del valor presente neto de los beneficios.

El uso más común de la valoración de las afectaciones sobre los flujos de bienes y servicios ambientales impactados (de mayor relevancia), en la toma de decisiones, es la inclusión de los valores cuantificados dentro del análisis costo-beneficio (ACB), el cual compara los beneficios y costos de la ejecución de un megaproyecto y desarrolla indicadores para la toma de decisiones.

El análisis costo-beneficio es sólo una de muchas maneras posibles de tomar decisiones públicas sobre el medio ambiente natural, porque este se centra sólo en los beneficios económicos y costos, determinando la opción económica y socialmente más eficiente. Sin embargo, las decisiones públicas deben tener en cuenta las preferencias del público y el análisis costo-beneficio, sobre la base de valoración de los ecosistemas, es una forma de hacerlo.

Aplicación del Análisis Costo Beneficio

La aplicación del ACB económico ambiental, en la toma de decisiones, debe tener en cuenta los pasos que mencionamos a continuación:

Paso 1 - Consiste en la definición del proyecto; se describen claramente los objetivos perseguidos con el megaproyecto, se identifican los posibles ganadores y perdedores, producto de la ejecución del mismo y se realiza un análisis de la situación económica, ambiental y social “con proyecto” y “sin proyecto”.

Paso 2 - Identificación de los impactos del proyecto: Consiste en identificar los efectos ó impactos del proyecto ó política. Para esto, los EsIA identifican todos los impactos, directos o indirectos, asociados con la implementación del megaproyecto.

Paso 3 – Identificación de los impactos más relevantes: Consiste en la identificación de los impactos ambientales más relevantes. Aquí, se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas o ganancias desde el punto de la sociedad. Es decir, teniendo en cuenta que debe maximizarse el bienestar social se identifican los impactos más relevantes.

Técnicamente, no es viable realizar la valoración económica de todos los impactos ambientales identificados. En este caso, se valoran aquellos de mayor impacto (los cuales deben estar bien soportados), bajo el supuesto que los demás impactos pueden controlarse y generan beneficios/costos residuales. Esta fase de identificación de impactos es realizada en el EsIA.

Paso 4 – Cuantificación física de los impactos más relevantes: Hace referencia a la cuantificación física de los impactos más relevantes. En este punto, se busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con el proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo. Es importante mencionar que este tipo de cálculos debe ser realizado teniendo en cuenta diferentes niveles de incertidumbre, ya que algunos eventos no pueden ser perfectamente observados. Por lo tanto, para este tipo de eventos es recomendable utilizar probabilidades para eventos inesperados y calcular el valor esperado de los mismos. Esta fase de identificación de impactos debe ser realizada en el EsIA.

Paso 5 – Valoración monetaria de los impactos más relevantes: Consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad monetaria de medida (dólares estadounidenses, pesos colombianos, etc.) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del megaproyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al megaproyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra para aquellos que no lo tienen.

En el caso que no se puedan valorar impactos con alta incertidumbre, debe dejarse descrito como un impacto potencial no valorado para que en una etapa ex-post sea cuantificado y se le realice seguimiento. Al igual que en los pasos 3 y 4, la valoración económica de los impactos ambientales debe integrarse con el EsIA.

Paso 6 – Descontar el flujo de beneficios y costos: Consiste en descontar el flujo de beneficios y costos en términos de la sociedad. Es decir, los costos/beneficios cuantificados a partir de las técnicas de valoración, deben agregarse dependiendo de la población beneficiada/afectada, y el periodo de vida útil del proyecto. A su vez, la inversión y los costos del proyecto deben ser contabilizados a precios económicos, a través del uso de precios cuenta.

Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios/costos. Es necesario aclarar que este ACB no es el análisis convencional, sino que hace referencia a los beneficios netos generados a la sociedad por las afectaciones en el flujo de bienes y servicios ambientales impactados.

Los beneficios y costos se deben agregar de forma anual (según corresponda), teniendo en cuenta los periodos sobre los cuales se presenta el impacto, y el número de afectados (por ejemplo, número de viviendas, número de hogares, número de hectáreas, etc.). Lo anterior se debe especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde cada valor representa lo siguiente:

Q_n representa flujos de caja.

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es r

Paso 7 – Obtención de los principales criterios de decisión: Una vez obtenido el VPN (VAN), el siguiente paso es aplicar el test del VPN. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un megaproyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

Valor	Significado	Decisión a tomar
$VAN > 0$	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto puede aceptarse
$VAN < 0$	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto debería rechazarse
$VAN = 0$	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:

Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados

Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.

Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras.

Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios

Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales (VAN y razón beneficio costo ambiental)

Paso 6: Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

Para desarrollar el paso 2, antes indicado, fueron considerados los impactos y su grado de significancia, tal como se observa en el Cuadro de Jerarquización de los Impactos, elaborado en el Capítulo 9. Para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- Que sean impactos directos, de baja, mediana, alta o muy alta significancia.
- Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Para las externalidades ambientales se utilizaron criterios de algunas metodologías de valoración, entre las cuales podemos señalar:

Metodologías basadas en Precios de Mercado: Estima el valor económico de productos y servicios del ecosistema que son vendidos y comprados en mercados o establecidos por normatividad, pudiendo ser usado tanto para valorar cambios en la cantidad o en la calidad del bien o servicio; es una metodología sencilla y que se aplica en los casos en que el bien ambiental se intercambia en un mercado, sólo hace falta observar los precios del mercado para obtener una estimación del valor marginal de dicho bien.

Es importante señalar que aunque es el método más sencillo, es inusual su aplicación debido a que hay que tener en cuenta que las cosas no son tan fáciles como parecen: aunque el bien se intercambie en un mercado, su precio no tiene por qué corresponder con su valor marginal. Esto sólo ocurriría en un mercado perfecto: en competencia perfecta, sin intervención de los reguladores, y sin fallos de mercado.

Método de Cambios de la Productividad¹⁰: Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.

Aplicación del método de cambios en la productividad

El método de cambios en la productividad debe seguir los siguientes pasos:

Paso 1 – Identificar cambios en la productividad: Consiste en identificar los cambios en la productividad causados por impactos ambientales, generados tanto por la actividad como por factores externos. Es por esto, que la identificación de las razones generadoras de cambios en la productividad es en ocasiones una de las labores más difíciles, debido que requiere información amplia sobre los factores que desencadenan cada uno de los impactos.

¹⁰ IDEM

Una forma de ver esto, es tratar de entender los vínculos entre la degradación ambiental y el ingreso generados por cierta actividad. Por ejemplo, la pérdida de la capacidad del suelo para mantener los cultivos, es también consecuencia de otros factores como el clima, el precio de otros insumos y la erosión del suelo, la cual a su vez es causada por el uso de la tierra y la parcelación ó el incremento en las lluvias.

Paso 2 – Evaluar monetariamente los efectos en la productividad: Consiste en evaluar los efectos de la productividad en un escenario con y sin proyecto. La opción sin proyecto es necesaria para identificar cambios causados por el proyecto y el grado de impactos causados por el mismo.

Posteriormente, se debe hacer supuestos sobre el horizonte de tiempo sobre el cual los cambios en la producción deben ser medidos y finalmente los valores monetarios deben ser incorporados en el análisis costo beneficio del proyecto.

Método de Funciones de Transferencia de Resultados: La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003).

En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención) (Brouwer 2000). Este método permite evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible aplicar técnicas de valoración directas debido a restricciones presupuestarias y a límites de tiempo. Las cifras derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación valiosa para los tomadores de decisiones, acerca de los beneficios o costos de adoptar una política programa o proyecto a ejecutar.

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original, y sin embargo, se precisa alguna medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

Existen distintas alternativas para la aplicación de esta técnica: i) la transferencia del valor unitario medio; ii) la transferencia del valor medio ajustado; iii) la transferencia de la función de valor, y iv) el meta-análisis (Azqueta, 2002).

Cabe señalar que la calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología

utilizada; en nuestro caso utilizamos datos de estudios de impacto ambiental, categoría III realizados en Panamá, como lo son Puente sobre el Canal de Panamá, Hidroeléctrica Cerro Grande; categoría II como lo son La Rosa de los Vientos, Inversiones La Mitra, entre otros. Cuando se cuenta con numerosos estudios fuente para realizar la transferencia de beneficios, puede optarse entre diversas alternativas. Primeramente, se podría elegir aquel estudio que se considere más confiable, lo cual introduce un importante rasgo de subjetividad al análisis. Otra alternativa consiste en establecer un rango de valores ordenados de menor a mayor y optar por algún valor intermedio como aquel más probable. En este caso al igual que en el anterior, se descarta la información contenida en los estudios que no resultan elegidos.

Finalmente, para las externalidades sociales, hemos considerado el efecto multiplicador, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

La idea básica asociada con el concepto de multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido por el aumento de la inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión.

En un modelo keynesiano es la inversa de la PMgS, es decir

$$\frac{1}{PMgS}$$

Y como:

$$PMgS = 1 - PMgC$$

El multiplicador puede expresarse como:

$$\alpha = \frac{1}{1 - PMgC}$$

11.1 Valoración Monetaria del impacto ambiental

11.1.1. Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados

Al realizar un Estudio de Impacto ambiental se debe considerar claramente las implicaciones que tiene el proyecto sobre algunos de los factores ambientales, por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

En el caso de proyecto “Rehabilitación de carreteras del distrito de Capira. Renglón No.4: Rehabilitación de carreteras (puente vehicular y cajones pluviales) Corregimiento de Trinidad”, se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

- Que producen modificación en el ambiente
- Que esta modificación debe ser observable y medible.
- Que solo se consideran impactos aquellos derivados de la acción humana que modifican la evolución espontánea del medio afectado.
- Para que la alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significación mínima que justifique su estudio y su medida.

En este sentido para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- a. Que sean impactos directos, de alta o muy alta significancia.
- b. Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Para la identificación cualitativa de los impactos ambientales generados por el proyecto se hizo un análisis de los mismos de acuerdo con los criterios de carácter, grado, de perturbación, riesgo de ocurrencia, extensión, duración, reversibilidad, e importancia ambiental, establecidos en el Capítulo 9:

Posibles Impactos Identificados	+/-	I	Jerarquización	Metodología
Contaminación por polvo.	-	26	Moderado	Efectos a la Salud
Contaminación acústica	-	34	Moderado	Transferencia de Bienes
Procesos erosivos por eliminación de la cobertura vegetal y construcción de taludes.	-	36	Moderado	Transferencia de Bienes
Alteración de la calidad fisicoquímica del agua debido al aumento de los niveles de partículas suspendidas en los recursos hídricos producto de la erosión.	-	40	Moderado	Efectos a la Salud
Riesgo de alteración de los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua por el manejo inadecuado de los desechos durante la fase de construcción del proyecto.	-	40	Moderado	Costo de Descontaminación
Desplazamiento temporal de fauna por ruido.	-	27	Moderado	Transferencia de Bienes
Socioeconómico.				
Afectación de predios vecinos.	-	27	Moderado	Precio de Mercado

Posibles Impactos Identificados	+/-	I	Jerarquización	Metodología
Afectación del libre tránsito	-	27	Moderado	Transferencia de Bienes
Riesgo de accidentes durante las actividades de construcción	-	35	Moderado	Cambio de Productividad

11.1.2. Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto: “Rehabilitación de Carreteras del distrito de Capira. Renglón No.4: Rehabilitación de Carreteras del Corregimiento de La Trinidad” es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado conformado principalmente por fincas privadas con uso ganadero (antes del proyecto) y estimar según los recursos naturales existentes de acuerdo al diseño y desarrollo del proyecto, cual pudiera llegar a ser la situación del área con el proyecto ejecutado.

A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

11.1.2.1. Costos Económicos Ambientales

☐ Contaminación del aire por polvo, gases y partículas

Debido a que la contaminación por polvo, gases y partículas está por debajo de los límites máximos permisibles (fase de construcción y operación), se han considerado desarrollar medidas para prevenir o minimizar impactos en la calidad del aire, que están considerados en los Costos de Gestión Ambiental, tales como:

- Rociar agua en los sitios donde se genera polvo (calles, trituración, molienda, plantas de agregados).
- Cubrir con lonas los camiones que transportan material pétreo.
- Cubrir o rociar agua a materia primo o producto particulado.
- Para el acopio de los materiales de pétreos, se debe establecer en sitios que no afecte el drenaje del área, que se evite la dispersión de polvo por la actividad. Además, del control de la altura de carga y descarga de materiales, para minimizar la dispersión de polvo a la atmósfera.
- Los materiales pétreos, deben ser confinados o cubiertos para evitar erosión eólica o hídrica.
- La velocidad interna del área del proyecto será regulada de 20 a 30 km/hr.
- Cubrir con lonas camiones de volquete y material que genere polvo.

Pese a que la contaminación por polvo, gases y partículas está por debajo de los límites máximos permisibles (fase de construcción y operación), hemos considerado para la valoración económica (Ver anexo) los efectos a la salud.

Para realizar nuestro análisis utilizamos los datos de la Tesis Doctoral “Valoración económica del impacto de la contaminación atmosférica y el ruido en relación al turismo”. Casos prácticos: Las Palmas de Gran Canaria (España) / Montevideo (Uruguay) , en donde se establecen establecer un marco de referencia comparable del estado de la contaminación

en ambas ciudades y se obtuvieron nuevas medidas de los principales gases contaminantes (NO_x, SO₂ y O₃)

Para nuestro caso consideramos la disposición a pagar (DAP), que se realizó para un programa ambiental de reducción de los riesgos de salud, realizada en Noruega, mediante método de Valoración Contingente que varía entre 16,62 € para episodios de tos hasta 44,2 € para problemas respiratorios, que en nuestro caso sería de B/.19.52 por episodio para una población de 1,039 que corresponden a las comunidades de Trinidad de las Minas y Vista Alegre en el corregimiento de El Cacao, provincia de Panamá.

□ Contaminación Acústica

Tal como se indicó en el capítulo 11 del EsIA en el área de influencia del proyecto fueron medidos y sus resultados están por debajo de 60 dB, que es el LMP establecido por el Decreto No. 1 de 2004, en horario diurno, situación por la cual no fue considerada realizar la valoración económica del impacto.

En cuanto a la fase de operación se esperan niveles de ruido para los cuales se han tomado en cuenta algunas medidas de mitigación tales como barreras naturales (vegetación, topografía, etc.) y uso del equipo de protección personal, para los trabajadores como: tapones y orejeras contra ruido, según la dosis de ruido en el puesto de trabajo, en cumplimiento de la norma DGNTICOPANIT 44-2000.

Sin embargo, para cumplir con lo solicitado hemos procedido a utilizar algunos estudios recientes, como el presentado por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), ya que en Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de dB(A) del ruido. Dado que dichas encuestas son relativamente costosas y no fueron contempladas para esta consultoría, aplicaremos para este cálculo los valores estimados de un país latinoamericano tipo con características similares a Panamá, en donde se han aplicado encuestas DAP, para lo cual se utilizó el Método de Transferencia de Bienes que permite interpolar un valor de un estudio relacionado para obtener el dato. En este caso la experiencia chilena estableció un costo de B/.22.32 por decibeles anuales, en un período de 4 años que dure la construcción. Para lo cual se consideró un 20% de los hogares que puedan afectarse, que representa un aproximado de 189 viviendas en el área de influencia directa e indirecta; así como también el tiempo de ejecución de la obra y los excedentes de decibeles por encima de la norma, que en este caso el valor utilizado es de 70 dBA.

Para el cálculo monetario de la pérdida de bienestar ocasionado por exceso de ruido se utilizó la siguiente fórmula:

$$C_{PBtm} = (H_a * C_a) * C_{dba} * dB_{sn}$$

En donde,

C_{PBtm} Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido por tramo o estación

H_a Número de hogares afectados

C_a Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido

C_{dba} Disposición anual a pagar por reducción de 1 dB(A) de ruido

dB_{sn} Cantidad de dB(A) que se debe reducir por tramo o estación

Se estimó el costo económico total por pérdida de bienestar utilizando la siguiente ecuación:

$$C_{PBt} = \sum_n C_{PBz1} + C_{PBz2} + C_{PBz3} + \dots + C_{PBzn}$$

donde,

C_{PBt} Costo total de la pérdida de bienestar.

C_{PBzn} Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc.

Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido en la fase de Operación

Niveles medidos en dBA	Decibeles > 60	Hogares afectados	Costo anual por decibeles	Años de exposición	Costo del ruido
70	10	189	22.32	1	4,218.48

Erosión del Suelo por Pérdida de productividad

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea¹¹ en un sitio determinado i se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

$$C_i = P_m * \Delta y_{ij}$$

Donde C_i : Es el costo de la erosión por hectárea

P_m : Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, y

Δy_{ij} Es la pérdida de producto en toneladas/ha asociada a la pérdida de centímetros de suelo en el sitio i.

¹¹ ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011)

El precio de mercado utilizado es de B/.248.00 USD por tonelada, en un escenario crítico que se establece para un rango máximo de (0.3 ton/ha) y el rendimiento promedio de ton/ha para los cultivos agrícolas que se establece en 2.29 ton/ha promedio, Obteniendo un valor total de:

$$VE = 0.35809 * 567.92 = 203.37$$

Erosión del Suelo por Pérdida de Nutrientes

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo del impacto ambiental, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los resultados obtenidos en dichos estudios aproximan al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario crítico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/.22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan (B/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

Partiendo de esta premisa, podría decirse que el valor económico del servicio ambiental que brinda el componente forestal sobre conservación de suelos, se multiplica el valor económico por la pérdida de nutrientes (B/. 22.10) por el número de hectáreas totales que se afectarán con la pérdida de la cobertura vegetal que producirían efectos negativos por la pérdida de nutrientes en el suelo.

Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

$$VE (Cs) = AD \times Ve$$

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 0.35809 * 22.10 = 7.91$$

Alteración de la calidad fisicoquímica del agua debido al aumento de los niveles de partículas suspendidas en los recursos hídricos producto de la erosión.

Para éste impacto, hemos considerado algunas acciones directas asociadas a la fase de construcción en proyectos de este tipo, tales como el movimiento de tierras mediante excavaciones y rellenos, la remoción de estructuras, movilización de equipo pesado pueden producir un cambio significativo en el flujo de las aguas superficiales; para realizar el

cálculo del valor económico que pudiera darse debido al cambio de la calidad del agua, desde el punto de vista de los efectos a la salud, debido a la contaminación de los recursos naturales especialmente el hídrico y enfermedades humanas de índole bacteriana y viral, que pudieran desarrollarse, tales como:

Enfermedades humanas de índole bacteriana y viral que pueden desarrollarse, debido a la contaminación de los recursos naturales

Enfermedad	Agente causal	Alimentos involucrados
Fiebre tifoidea	Salmonella typhi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Fiebre paratifoidea	Salmonella paratyphi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Shigellosis	Shigella dysenteriae, S. flexneri, S. boydii, S. sonnei	Frutas y hortalizas regadas con aguas servidas. Manos del manipulador portador
Gastroenteritis y diarrea	Escherichia Coli patógena	Alimentos o agua contaminada con la bacteria.
Cólera	Vibro cholerae	Pescados o mariscos crudos, alimentos lavados o preparados con agua contaminada.
Virus de la hepatitis A	Hepatitis A	Verduras regadas con aguas servidas.
Enteritis por rotavirus	Rotavirus	Agua y alimentos contaminados con heces fecales.

Para el presente documento se tomó como dato principal las posibles enfermedades causadas por la contaminación hídrica relacionadas por el aumento de los sólidos suspendido y la turbiedad que pueda provocar la actividad, tomando en consideración el número de habitantes del área de influencia directa y los costos incurridos para atender y curar a una persona enferma, utilizando los indicadores de salud que maneja el Banco Mundial para el período 2011-2015 sobre los gastos de salud desembolsados por un paciente (% del gasto privado de salud), que es de B/.83.20 (año 2014), en los cuales se consideran las gratificaciones y los pagos en especie a los médicos y proveedores de fármacos, dispositivos terapéuticos y otros bienes y servicios destinados principalmente a contribuir a la restauración o la mejora del estado de salud de individuos o grupos de población. Las proyecciones se realizaron tomando en cuenta la población de los corregimientos del Cacao, distrito de Capira, los gastos desembolsados por pacientes, toda vez al darse una alteración de la calidad del agua podrían generarse enfermedades virales y bacterianas como las señales anteriormente.

Riesgo de alteración de los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua por el manejo inadecuado de los desechos durante la fase de construcción del proyecto.

Durante la construcción de la obra se generarán diferentes tipos de desechos, que podrán impactar negativamente el entorno del área de construcción y operación del proyecto de forma temporal y/o permanente, si no se toman las medidas de control apropiadamente.

Durante la construcción de la obra se utilizarán maquinarias y equipos que podrían contaminar los suelos por derrames de combustibles, aceites, lubricantes y aditivos utilizados.

Uno de las mayores afectaciones que pudiera producirse es la contaminación del suelo que podría generar las maquinarias durante la fase de construcción, ya que la quema de un litro de gasolina produce 2,32 Kg de dióxido de carbono en la atmósfera; pero un litro de diesel, debido a su mayor densidad y mayor contenido de carbono, produce 2,63 Kg de CO₂

Para la valoración económica de este impacto se utilizó el costo por descontaminar el suelo, tomando en consideración los siguientes elementos

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad /Valor
Cantidad de suelo a un metro de profundidad	Ton/ha	12.50
Superficie del terreno susceptible a contaminación	ha	0.35809
Total del suelo a un metro de profundidad	Ton	4.48
Costo de descontaminación	B/. x Ton	1,470.00
Monto total de la Descontaminación	B/.	B/.6,579.90

Desplazamiento temporal de fauna por Ruido

El valor económico por la afectación del Habitat estable de aves, reptiles, anfibios y peces, que pudiera afectar debido a la actividad a realizarse no fue considerado, toda vez en el Plan de gestión Ambiental establecido en el capítulo 10 del Estudio de Impacto Ambiental se levantan las medidas para prevenir o minimizar impactos relacionados con la perturbación, destrucción total o parcial del Habitat; y el atropello o caza de especies, estableciendo con ello los Costos de Gestión Ambiental. Dentro de las medidas indicadas, podemos señalar:

- Señalizar – delimitar y/o demarcación la zona de posible afectación por las actividades extractivas, con el fin de evitar cualquier tipo de intervención fuera de lo permitido.
- Evitar el desbroce de áreas innecesarias y solo limitarse, a las áreas contempladas en el proyecto.

- Prohibir actividades de quemas para eliminar la vegetación, estas serán de tipo manual en lo posible.
- Crear conciencia entre los trabajadores, brindándole charlas sobre la protección a la fauna silvestre y las leyes que regulan su conservación.
- Ejercer control y vigilancia en toda la zona del proyecto de actividades que puedan perjudicar la fauna, tales como caza, quema, pesca y captura.
- Limitar la velocidad de circulación en camino de acceso del entorno de la actuación para minimizar los riesgos de atropellos de ejemplares faunísticos.
- Minimizar en lo posible la generación de ruidos con el uso de maquinarias y equipos, determinando horarios y condiciones así evitando la alteración del hábitat de la fauna existente en el entorno del área del proyecto.
- Mantener una buena recolección, transporte y disposición final de los desechos, con el fin de evitar la presencia de animales

Sin embargo, hemos considerado los estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), Panamá existe un promedio para cada hectárea de bosque que contribuye a reducir la producción de sedimentos en 14,32m³ al año, lo cual corresponde a un valor económico por servicios ambientales de B/. 197.40.

El proyecto utilizará 0.35809 has de vegetación en el área de influencia directa del proyecto, conformada por herbazales, gramíneas, rastrojos y algunos árboles dispersos, ocasionará la modificación del hábitat del área.

Para calcular el valor económico de este impacto se aplica la siguiente fórmula:

$$CSA = VBsa * Sdbha$$

en donde,

CSA= Costo de la pérdida de servicios ambientales por modificación de hábitat

VBsa= Valor de los bienes y servicios ambientales

Sdbha= Superficie deforestada de bosque

$$CSA = 197.40 * 0.35809 = 70.69$$

El costo de la pérdida de bienes y servicios ambientales debido a la modificación del hábitat, tiene un valor económico de B/.70.69 anuales.

11.2 Valoración monetaria de las Externalidades Sociales

Es importante indicar, que aunque en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los “Categorías II” no requieren la

valoración monetaria de las Externalidades Sociales, se ha procedido a cuantificar algunos de ellos, para enriquecer el documento y poder determinar la conveniencia para el país de ejecutar el presente proyecto.

11.1.1. Beneficios Económicos Sociales

Para el cálculo de la Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales, para el proyecto “Rehabilitación de Carreteras del distrito de Capira. Renglón No.4: Rehabilitación de Carreteras del Corregimiento de La Trinidad” las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región como lo es:

☐ Incremento en la economía local y regional

El proyecto “Rehabilitación de Carreteras del distrito de Capira. Renglón No.4: Rehabilitación de Carreteras del Corregimiento de La Trinidad”, incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la construcción. El monto total estimado de la inversión es de 8.7 millones de balboas, durante un año, tiempo aproximado que durará la construcción de la obra.

El efecto multiplicador del sector construcción a nivel nacional es de 1.64 el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\text{Proyecto} = \text{IEI} * \text{Mi} * \text{EM}$$

en donde:

IEI = Impacto en la economía local que se considera = 60% de la inversión

Ia = Inversión Anual = 535,800 millones anuales

EM = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción = 1.64

Obteniéndose el siguiente resultado:

Proyecto = 535,800 (millones de balboas) * 1.64 * 0.60 = 527,227 miles de balboas anuales.

El aporte a la economía local (regional y provincial) será de 527,227 mil balboas durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en un año aproximadamente.

En cuanto al efecto multiplicador que generará a la economía de la región por los próximos nueve (9) años proyectados, lo que se traduce en múltiples beneficios para la región, con la construcción del proyecto “**Rehabilitación de Carreteras del distrito de Capira. Renglón No.4: Rehabilitación de Carreteras del Corregimiento de La Trinidad**”, que redundará en una mejor calidad de vida.

☐ **Generación de Empleo**

Bien es cierto que el proyecto podría generar unos 60 empleos directos e indirectos, con salarios promedios entre B/.700.00 y B/.800.00-. Entre los empleos indirectos podemos señalar a los transportistas, pues su labor es de largo plazo, técnicos que realizarán el mantenimiento y supervisión para garantizar el buen funcionamiento del mismo. Asimismo generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle en el área de influencia del proyecto y de cuan exitoso sea el resultado del mismo.

11.1.2. Costos Económicos Sociales

En el caso de los costos económicos sociales, hemos considerados los costos de la gestión ambiental que se generarán para el desarrollo de la actividades relacionadas con el proyecto.

☐ **Costo de la Gestión Ambiental**

El Costo de la Gestión Ambiental estimado en el Capítulo 10 es el siguiente:

Componente del Plan de Manejo	Costo aproximado
Plan de Mitigación	B/.14,000.00
• Plan de control de erosión*	
• Plan de calidad de aire y ruido	B/.2,000.00
• Plan de limpieza y desarraigue	B/.2,000.00
• Plan de manejo de desechos	B/.4,500.00
• Plan de tránsito vehicular	B/.2,000.00
• Plan de capacitación	B/.1,200.00
• Plan de manejo de infraestructuras temporales	B/. 2,300.00
Plan de compensación	B/. 1,200.00
Programa de Monitoreo	B/. 7,800.00
Plan de Prevención de Riesgos	B/. 1,500.00
Plan de Contingencias	B/. 1,500.00
Total	B/.26,000.00

La incorporación de la valoración monetaria del impacto ambiental en el flujo de fondo neto, se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de garantizar la ejecución del proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación.

☐ **Afectación de los predios vecinos.**

Este impacto fue categorizado como socio- económico, por lo tanto es necesario indicar que tal como se menciona en el presente Cap. 11 del EsIA, se utilizan precios de mercado, toda vez el catastro inmobiliario es un registro llevado por la administración del estado, en el cual se describe el valor total de un inmueble, que en Panamá es otorgado por la Autoridad Nacional de Tierras (ANATI) para su registro y correspondiente tasar el impuesto de bien

inmueble ante la Dirección General de Ingresos (DGI) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

En nuestro caso, dependiendo de las condiciones económicas y el crecimiento del área donde se ejecutará el proyecto y se encuentra el inmueble, el valor catastral puede elevarse anualmente alrededor del 5% al 20%. Cabe señalar que éste valor es conocido como plusvalía que es el beneficio que obtienen los propietarios como resultado de una diferencia positiva entre el precio al que se compró el inmueble y el precio de su venta en una operación o transacción económica, debido a las mejoras del entorno donde se emplaza la propiedad a través del tiempo debido a diferentes factores como la accesibilidad, la ubicación dentro del entorno urbano, los servicios e infraestructura, el valor urbano y el arquitectónico.

En lo que respecta a este punto el proyecto el mismo es considerado dentro de los impactos socioeconómicos que se consideran en la Dinamización o Incremento de la economía local, en la cual se establece un 60% del efecto multiplicador de la inversión que se queda en la economía local.

No obstante, se han considerado algunas medidas que garantizará una comunicación efectiva y asertiva entre los propietarios de los predios afectados y las autoridades gubernamentales, responsables del proyecto. Entre las medidas establecidas podemos mencionar:

- Coordinar y comunicar a los dueños de las propiedades que bordean el alineamiento, cualquier actividad que pueda causarle algún perjuicio a su propiedad
- Establecer la coordinación y solicitar mediación en caso de que se requiera con el MOP para cualquier afectación del proyecto sobre los predios vecinos.
- Restaurar las entradas de las viviendas que puedan ser afectadas durante la construcción.

☐ Afectación del libre tránsito

Este impacto se dará durante la etapa de construcción, por lo cual no fue considerada su valoración económica. No obstante, si fue considerado dentro de los costos de gestión ambiental incluidos en el Capítulo 10.

Igualmente se han establecido algunas consideraciones técnicas para minimizar la incomodidad de la población afectada, y los riesgos de accidentes de los trabajadores y los usuarios del camino existente. Para ello se han considerado las siguientes medidas de mitigación para el manejo del Tráfico Vehicular:

- Realizar las labores de manera que se interrumpa en lo mínimo el tráfico vehicular.
- Mantener habilitado mientras se realice la construcción del puente y los cuatro cajones pluviales.
- Mantener las señalizaciones diurnas y nocturnas adecuadas en cada frente de trabajo, considerando las distancias establecidas por el MOP.

- Utilizar banderilleros para el manejo del tránsito en los puntos donde las condiciones topográficas interfieran en la visibilidad de los usuarios de la vía.
- Se debe colocar barreras restrictivas para el paso peatonal en las proximidades de las áreas de trabajo. En las áreas de paso obligatorio, se tendrá que habilitar pasos peatonales seguros.

Sin embargo, debido a la rehabilitación de la vía podrán darse situaciones de congestionamiento vehicular en distintos momentos del día, lo que también implica que, al realizar trabajos que requieran desvíos, se generen situaciones que puedan agravar el congestionamiento, o generarlo en momentos donde no sucede actualmente, para lo cual hemos procedido a calcular el valor económico por afectación del libre tránsito (congestionamiento vehicular).

Para ello, hemos utilizado el estudio “El costo y la percepción en la sociedad por congestión vehicular causada por el transporte público urbano en la ciudad de Ambato, Ecuador”, realizado durante el 2019, el cual determina el costo social que genera la congestión vehicular y se realiza un análisis de la perspectiva de los usuarios frente a esta problemática, aplicándose un modelo matemático que permite calcular el costo social que cada uno de los usuarios de transporte urbano deben pagar por la congestión vehicular en la ciudad de Ambato.

La congestión vehicular es un fenómeno que afecta a miles de ciudades alrededor del mundo, debido al constante crecimiento de zonas urbanas y al aumento de la necesidad de la población para transportarse; los resultados de dicha investigación establecen el costo social que los usuarios de transporte urbano deben asumir por causa de la congestión vehicular y lo calculan en USD 27.20 anual, es decir, USD 2.27 mensuales, dato que hemos interpolado para el área de influencia directa del presente proyecto conformada por la población del corregimiento del Cacao, que es de 4,951 habitantes de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá.

☐ Efectos a la Salud por Accidentes Laborales

Para el cálculo de los accidentes laborales, durante la fase de operación se tomó como dato principal un salario promedio de trabajador en B/.800.00 por el porcentaje establecido de acuerdo a la Ley de la República en materia de Riesgos Profesionales para el sector construcción.

Para la fase de construcción no se realizó valoración económica, toda vez en el presente documento se establecieron medidas de mitigación, tales como:

- Contar con una persona encargada de seguridad industrial y salud ocupacional para dar las instrucciones previas sobre seguridad y mantener el control y vigilancia respectiva para su cumplimiento.
- Delimitación de zonas de seguridad.
- Dictar capacitaciones sobre el uso de equipo de protección personal.

- El buen orden y limpieza es la primera regla para la prevención de accidentes y debe ser una preocupación primordial para todo el personal de la construcción. Las prácticas de buen orden y limpieza deben ser planificadas al inicio de las obras y deben ser cuidadosamente supervisadas durante la limpieza final de las obras.
- El promotor mantendrá un vehículo disponible para el traslado de cualquiera persona accidentada o lesionada hacia la clínica de la Caja de Seguro más cercana.
- Solicitar al personal caminar con precaución y evitar pendientes o terrenos resbalosos (Tierra suelta, grava, etc.).
- Verificar el uso correcto del equipo de protección personal.

11.3 Cálculos del VAN

Sobre este punto es importante indicar, que aunque en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los “Categorías II” no requieren el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN), se ha considerado la estimación de algunos indicadores de viabilidad que permitan la medición económica haciendo énfasis en la perspectiva social del proyecto.

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a 9 años arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

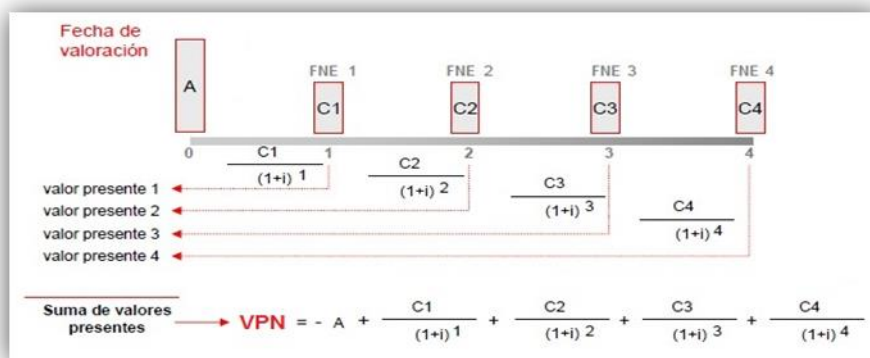
Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE): Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

$$VPN = \frac{\sum R_t}{(1+i)^t} = 0$$

El Flujo Proyectado a 10 años, representa una Tasa Interna de Retorno de 11.97%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto “**Rehabilitación de Carreteras del distrito de Capira. Renglón No.4: Rehabilitación de Carreteras del Corregimiento de La Trinidad**”, la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privado y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio.

- **Valor Actual Neto Económico (VANE)** : En cuanto al Valor Actual Neto Económico al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina al día de hoy cual sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés.



En este caso la ganancia sería de B/.951,303 millones con una tasa de descuento del 10%.

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo 153,438 balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir del tercer (3er) año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los ingresos superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

- **Relación Beneficio Costo:** Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto.

Relación Beneficio Costo: Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto.

$$B/C = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{V_i}{(1+i)^n}}{\sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+i)^n}}$$

Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.43, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.43 balboas de beneficio social, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen un impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

Criterios de Evaluación con Externalidades

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
Tasa Interna de Retorno (TIR)	42.01%
Valor presente Neto (VAN)	951,303
Relación Beneficio-Costo	1.43

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de “Flujo de Fondo Neto, con externalidades”, el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del proyecto **“Rehabilitación de Carreteras del distrito de Capira. Renglón No.4: Rehabilitación de Carreteras del Corregimiento de La Trinidad”**.

FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES

Proyecto: “Rehabilitación de Carreteras del distrito de Capira. Renglón No.4: Rehabilitación de Carreteras del Corregimiento de La Trinidad” (en millones de balboas)

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)										
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION									LIQUID.
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
FUENTES DE FONDOS											
Ingresos Totales											
Valor de rescate											357,200
Externalidades Sociales		527,227	527,227	527,227	527,227	527,227	527,227	527,227	527,227	527,227	
Incremento de la Economía local		527,227	527,227	527,227	527,227	527,227	527,227	527,227	527,227	527,227	
Externalidades Ambientales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL DE FUENTES	0	527,227	527,227	527,227	527,227	527,227	527,227	527,227	527,227	527,227	357,200

USOS DE FONDOS

Inversiones	535,800											
Costos de operaciones		105,445	105,445	105,445	105,445	105,445	105,445	105,445	105,445	105,445	105,445	
- Costo de Mantenimiento		105,445	105,445	105,445	105,445	105,445	105,445	105,445	105,445	105,445	105,445	
Externalidades Sociales		126,800	100,800	100,800	100,800	100,800	100,800	100,800	100,800	100,800	100,800	
Costo de la Gestión Ambiental		26,000										
Efectos a la Salud por Accidentes Laborales		100,800	100,800	100,800	100,800	100,800	100,800	100,800	100,800	100,800	100,800	
Externalidades Ambientales		82,569	82,569	82,569	82,569	82,569	82,569	82,569	82,569	82,569	82,569	
Contaminación del aire por polvo, partículas y gases		20,281	20,281	20,281	20,281	20,281	20,281	20,281	20,281	20,281	20,281	
Contaminación Acústica		4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	4,218	
Alteración de la Calidad fisicoquímica del agua		43,222	43,222	43,222	43,222	43,222	43,222	43,222	43,222	43,222	43,222	
Desplazamiento temporal de fauna por ruido		71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	
Afectación del Libre Tránsito (Congestionamiento)		28,261	28,261	28,261	28,261	28,261	28,261	28,261	28,261	28,261	28,261	
Riesgo de alteración de los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua por el manejo inadecuado de los desechos durante la fase de construcción del proyecto.		6,586	6,586	6,586	6,586	6,586	6,586	6,586	6,586	6,586	6,586	

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II

Proyecto: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA. RENGLÓN No.4: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS (PUENTE VEHICULAR Y CAJONES PLUVIALES) CORREGIMIENTO DE TRINIDAD

Erosión del Suelo por Pérdida de Productividad		203	203	203	203	203	203	203	203	203	
Erosión del Suelo por Pérdida de Nutrientes		8	8	8	8	8	8	8	8	8	
TOTAL DE USOS	535,800	314,815	288,815	288,815	288,815	288,815	288,815	288,815	288,815	288,815	0

FLUJO DE FONDOS NETOS	-535,800	212,413	238,413	238,413	238,413	238,413	238,413	238,413	238,413	238,413	357,200
FLUJO ACUMULADO	-535,800	-	-84,975	153,438	391,850	630,263	868,675	1,107,088	1,345,500	1,583,913	1,941,113

TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO (TIRE)	42.01%
VALOR PRESENTE NETO (10%)	951,303
RELACION BENEFICIO/COSTO (10%)	

12 Lista de Profesionales que participaron en la elaboración del EIA

Profesional	Componente	Registro del Consultor	No. de Cédula	Firma Responsable
Ing. Denis González	Coordinación del EsIA	IRC-027-2005	7-99-178	
Lic. Yariela Zeballos	Economía del proyecto	IRC-063-2007	8-228-758	
Ing. Jorge Mosquera	Biología del proyecto	IRC-018-2007	2-158-408	
Ing. Jose Antonio González	Aspectos socioeconómicos	IRC-009-2019	8-434-991	

Personal de apoyo:

Ing. José Adames- Descripción de proyecto

Lic. Marilyn Santamaría- Elaboración de mapas

Jhony Jaén- Personal de apoyo

12.1 Firmas debidamente notariadas

Ver tabla anterior

12.2 Número de Registro de consultores

Ver tabla anterior

13 Conclusiones y Recomendaciones

En todo proyecto de construcción, es de suma importancia la inclusión del seguimiento de la variable ambiental, de una manera minuciosa y sistemática en todas sus etapas por lo cual se hacen las siguientes recomendaciones:

- Cumplir de manera estricta con la legislación y las normas técnicas ambientales que regulan el sector de construcción vial en la República de Panamá.
- Cumplir con lo establecido en cada programa para los planes de mitigación, plan prevención y contingencia contemplados en el Plan de Manejo Ambiental.
- Cumplir con las medidas de mitigación y control las cuales ayudarán a minimizar o reducir las posibles afectaciones del área de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Contratar a un Oficial Ambiental, con lo cual el promotor garantizará la ejecución de las acciones de Seguimiento, Vigilancia y Control establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.

Se recomienda la ejecución de inspecciones ambientales externas a la empresa contratista cada seis meses para verificar la adecuada ejecución del Plan de Manejo Ambiental.

14 Bibliografía

Toda la bibliografía fue citada a pie de página.

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II

Proyecto: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA. RENGLÓN No.4:
REHABILITACIÓN DE CARRETERAS (PUENTE VEHICULAR Y CAJONES PLUVIALES)
CORREGIMIENTO DE TRINIDAD

15 Anexos

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II

Proyecto: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA. RENGLÓN No.4:
REHABILITACIÓN DE CARRETERAS (PUENTE VEHICULAR Y CAJONES PLUVIALES)
CORREGIMIENTO DE TRINIDAD

15.1. Anexo 1: Documentos legales

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II

Proyecto: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA. RENGLÓN No.4:
REHABILITACIÓN DE CARRETERAS (PUENTE VEHICULAR Y CAJONES PLUVIALES)
CORREGIMIENTO DE TRINIDAD

15.2 Anexo 2: Mapas y planos del proyecto

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II

Proyecto: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA. RENGLÓN No.4:
REHABILITACIÓN DE CARRETERAS (PUENTE VEHICULAR Y CAJONES PLUVIALES)
CORREGIMIENTO DE TRINIDAD

15.3 Anexo

3:

Mediciones

ambientales

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II

Proyecto: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA. RENGLÓN No.4:
REHABILITACIÓN DE CARRETERAS (PUENTE VEHICULAR Y CAJONES PLUVIALES)
CORREGIMIENTO DE TRINIDAD

15.4 Anexo

4:

Participación

Ciudadana

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II

Proyecto: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA. RENGLÓN No.4:
REHABILITACIÓN DE CARRETERAS (PUENTE VEHICULAR Y CAJONES PLUVIALES)
CORREGIMIENTO DE TRINIDAD

15.5 Anexo 5: Estudio Hidrológico e Hidráulico del proyecto

15.6 Anexo 6: Cronograma de actividades

Estudio de Impacto Ambiental, categoría II

Proyecto: REHABILITACIÓN DE CARRETERAS DEL DISTRITO DE CAPIRA. RENGLÓN No.4:
REHABILITACIÓN DE CARRETERAS (PUENTE VEHICULAR Y CAJONES PLUVIALES)
CORREGIMIENTO DE TRINIDAD

15.7 Anexo 7: Estudio Geotécnico del proyecto