

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

En los siguientes acápite se procederá a describir los alcances de mayor relevancia del proyecto Ampliación a seis (6) carriles – Corredor de Las Playas, (Tramo 2: Santa Cruz – San Carlos), provincia de Panamá Oeste.

5.1 Objetivos del Proyecto, Obra o Actividad y su Justificación

A continuación, se describirán los objetivos del proyecto sometido a la evaluación ambiental, así como la justificación para su desarrollo.

5.1.1 Objetivos del Proyecto, Obra o Actividad

Dentro de los objetivos del Estado panameño, se incluye la ampliación de la red vial de alta capacidad de la carretera Panamericana en su tramo La Chorrera - San Carlos, necesaria para absorber el aumento en la demanda de transporte terrestre que se está produciendo debido, principalmente, al desarrollo de las comunidades del sector costero del Pacífico. Con esto se busca adecuar la red a la demanda presente y futura, mejorar la permeabilidad y la circulación entre las poblaciones en el lado del Pacífico, y mejorar las actuales condiciones de la red de infraestructuras, en cuanto a tiempos de trayecto, velocidad promedio, confort y seguridad para los usuarios.

Para acometer estas actuaciones, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) ha considerado el desarrollo de diversos proyectos divididos en fases, siendo el proyecto denominado Ampliación a seis (6) Carriles - Corredor de Las Playas (Tramo 2: Santa Cruz – San Carlos), provincia de Panamá Oeste, la Fase 2, que corresponde contractualmente a la ampliación de la vía Panamericana en el tramo comprendido entre la Est36+200 (Santa Cruz - río Lagarto, cerca de Quesos Mili) y la Est57+900 (río Mata Ahogado), el cual es el objeto del presente Estudio.

Por lo antes indicado, el proyecto persigue los siguientes objetivos específicos:

- Mejorar las condiciones en las que se encuentra la red vial, procurando aliviar el tráfico actual en la misma, dotándola de capacidad suficiente para absorber la demanda vehicular actual y la estimada durante los próximos 20 años.
- Proporcionar una nueva vía segura y moderna para los conductores, diseñando carriles de cambio de velocidad y despejes suficientes para conseguir visibilidad de parada, conforme a los estándares y normativas de diseño más modernos, y eliminando giros a la izquierda a nivel.
- Reducir de manera significativa el tiempo de tránsito entre las provincias de Panamá y Panamá Oeste, optimizando el uso del tiempo por parte de los usuarios.
- Generar una vía con suficiente capacidad y versatilidad que pueda absorber el tránsito en horas pico desde y hacia las playas, manteniendo un nivel de servicio adecuado.
- Mejorar los diseños de las paradas de bus acorde a los parámetros más exigentes de seguridad vial, y mejorar sus accesos.
- Contribuir al desarrollo de los sectores agropecuarios, comercial, turístico y de la construcción de la región, y contribuir a la integración de esta región con el resto del país.
- Mejorar las condiciones de la red vial de la región para facilitar el acceso a los servicios básicos a toda la población, en especial a la de escasos recursos y promover un desarrollo social equilibrado.
- Generar empleos temporales de mano de obra semi-calificada y no calificada.
- Modernizar la gestión de la red vial, con el propósito de lograr una operación más eficiente e incrementar la calidad de los servicios que se ofrecen en las carreteras del país.
- Modernizar la red de alta capacidad desde y hacia el interior del país.

5.1.2 Justificación del proyecto, obra o actividad

La carretera Panamericana (CPA) fue construida inicialmente como una carretera convencional de un (1) carril por sentido, siendo posteriormente ampliada a dos (2) calzadas con dos (2) carriles por sentido, pero manteniendo la geometría inicial. En la actualidad, dicha geometría se considera deficiente, especialmente en cuanto a su rasante, ya que, a pesar de tener una sección de dos (2) carriles por sentido, la velocidad adecuada en muchos puntos no sobrepasa los 50-60

km/h. Esto provoca muchas zonas de cambio de rasante sin suficiente visibilidad, que a veces incluso coinciden con giros a la izquierda, lo que incrementa la peligrosidad de la vía. Lo anterior no es cónsono respecto a los parámetros de diseño indicados en la normativa ASSHTO “*A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*”, sexta edición, 2011, para una velocidad de referencia de 80 km/h.

A continuación, en la Figura 5-1, se muestra una fotografía del área en estudio, se aprecian las condiciones existentes en la carretera Panamericana, a la altura de Coronado y el tráfico vehicular generado debido a un accidente automovilístico ocurrido al momento en que se tomó la foto.

Figura 5-1
Carretera Panamericana a la altura de Coronado



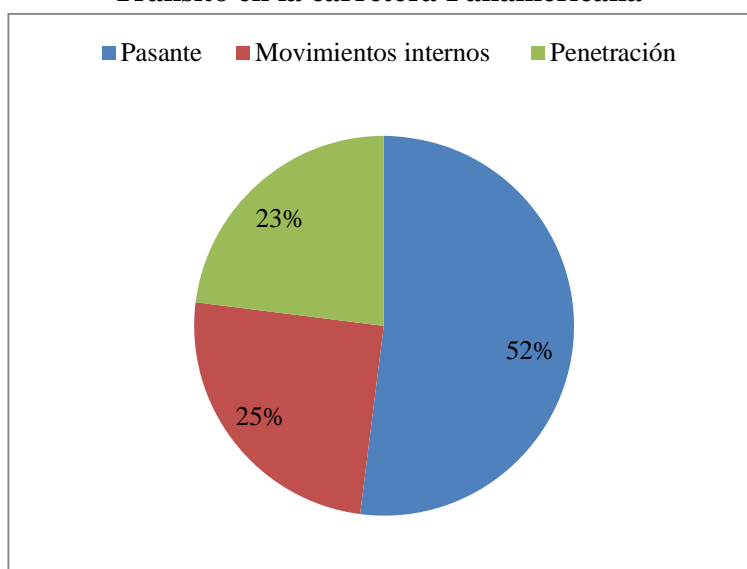
Fuente: La Prensa. <https://images.app.goo.gl/LwvBa27WzRNYa4qo8>

En la actualidad, la CPA es una vía de gran importancia y gran tráfico vehicular, especialmente de equipos pesados. Este hecho se fundamenta en que la carretera, específicamente en el tramo objeto del proyecto, se encuentra casi en su totalidad urbanizada con asentamientos aledaños, tanto habitacionales, industriales como de servicios. Adicionalmente, se observa que la zona se encuentra en constante desarrollo debido a la cercanía de las playas y complejos vacacionales, lo cual representa indiscutiblemente un impacto directo en el incremento del flujo vehicular, principalmente durante los fines de semanas y días festivos.

Con el fin de caracterizar el tránsito en la zona, en el mes de marzo de 2017, se realizaron aforos vehiculares en los siguientes puntos:

Santa Cruz - Inicio del tramo; Chame; Cochez y San Carlos - Fin de tramo. Los aforos tuvieron una duración de 18 horas (de 5:00 AM a 11:00 PM), para procurar contabilizar la totalidad del tráfico diario. El aforo concluyó que la mayor parte del tránsito, es decir un 52 % corresponde a tránsito pasante. Seguidamente, se observó que un 25% corresponde a movimientos internos, y por último un 23% a tránsito de penetración. Ver Grafica 5-1.

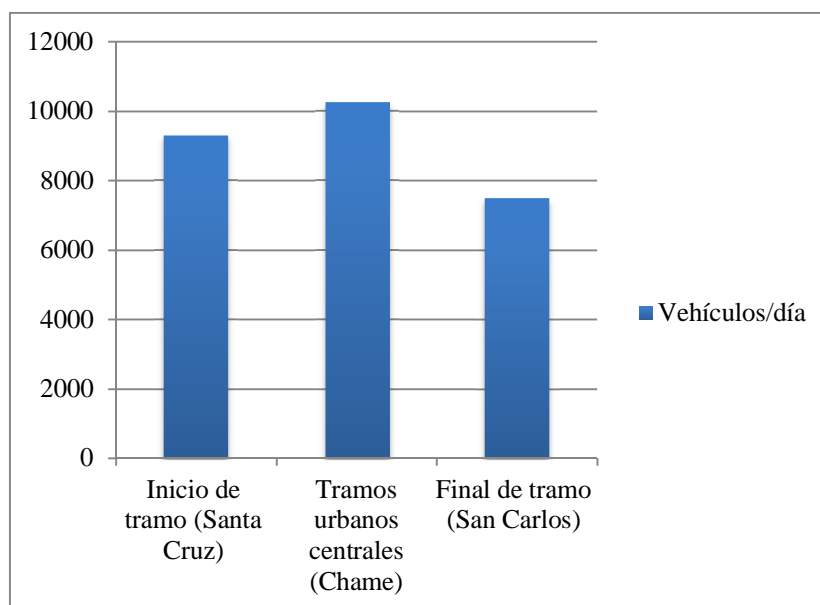
Gráfica 5-1
Tránsito en la carretera Panamericana



Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc., con base en información proporcionada por el Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

Seguidamente, se evidenció que el origen de los movimientos del tráfico actual es fundamentalmente externo, representando un total de 75% de los desplazamientos. Al considerar los desplazamientos de vehículos pesados este valor se eleva al 82.8%. Es importante resaltar que el volumen de tránsito de vehículos pesados supone un 20% del volumen total. En la Gráfica 5-2 se observa que el volumen actual de tránsito oscila entre los 9,300 vehículos al inicio del tramo (Santa Cruz) y los 7,500 al final del tramo (Santa Cruz). El valor superior de tránsito, 10,250 vehículos, se obtuvieron en los tramos urbanos centrales (Chame). Consecuentemente se concluyó que el sector más transitado se localiza en la población de Chame, con 10,245 vehículos diarios, de los cuales un 19.56 %, es decir 2,003 corresponde a vehículos pesados. Ver gráfica 5-2.

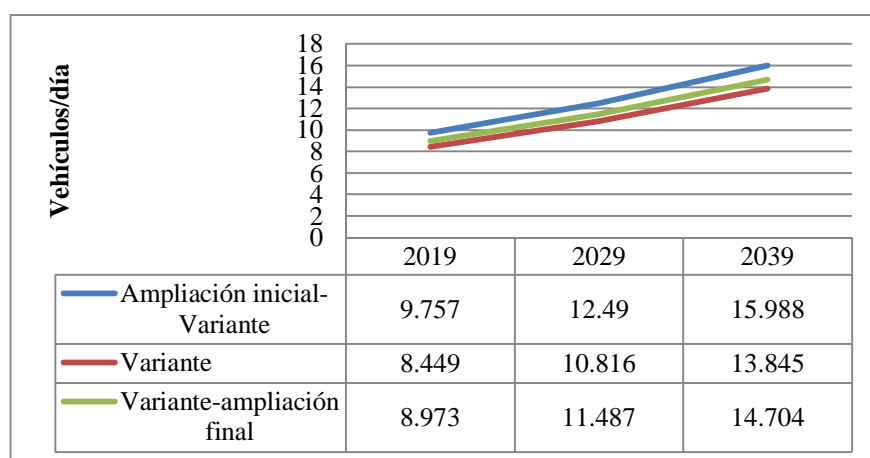
Gráfica 5-2
Volumen actual de tránsito en la CPA



Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc. con base en información proporcionada por el Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

Por su parte, el tráfico estimado en el año horizonte con las hipótesis de crecimiento establecidas por el MOP, se presentan en la Gráfica 5-3. Con base en estos análisis, se observa que el tráfico se duplicará respecto a los valores actuales.

Gráfica 5-3
Proyección de tráfico en el área del proyecto, al 2039



Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc., con base en información proporcionada por el Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

La demanda de tránsito antes expuesta posee una tendencia de crecimiento que resulta no ser cónsona con las condiciones actuales de la CPA, la cual consiste en dos (2) carriles por sentido. Esta limitación, que si bien es cierto durante los días de semana, no produce congestionamiento vehicular en la actualidad, si se prevé que a futuro, la vía no tenga capacidad para absorber el tránsito expectante en la zona, específicamente para un horizonte de diseño de 20 años. Seguidamente, se aprecia que el flujo de vehículos pesados es bastante elevado, lo cual aunado a la función de “travesía” que desempeña la CPA, los giros a izquierda y retornos a nivel existentes, incrementa la falta de seguridad vial en la carretera.

Un aspecto importante que va unido a estos puntos críticos es la ocupación continua de la franja de 60 metros de servidumbre vial por las propiedades aledañas. Existen algunas edificaciones adosadas a la carretera dentro de esta servidumbre, la cual debería estar liberalizada.

Otro punto que llama la atención es la absoluta falta de elemento de señalización o balizamiento (tanto informativos como preventivos) a lo largo de toda la carretera, así como de sistemas de contención para proteger los obstáculos y caídas por salidas de los vehículos de la vía.

Además, a lo largo del alineamiento de la CPA, específicamente en la zona del proyecto, se localiza una gran cantidad de paradas de bus, las cuales en su mayoría disponen de puentes peatonales para cruzar la CPA excepto en el tramo final, donde la zona está menos urbanizada y las paradas no disponen de puentes peatonales, con el consecuente peligro para los peatones.

5.1.3 Resumen de las Opciones de Inserción del Proyecto

Con el propósito de reducir las afectaciones que el proyecto pudiese generar sobre las personas y el ambiente se propusieron algunos ajustes al diseño del Anteproyecto Base, las cuales se presentan en la Tabla 5-1, a continuación.

Tabla 5-1
Resumen de las opciones de inserción del proyecto

Componente	Opción 1 Diseño del Anteproyecto Base	Opción 2 Modificaciones al diseño por el Consorcio	Justificación
Obras en la Carretera Panamericana (CPA)	Mantener la curva a la altura de la Est 52+700	Rectificar de la curva (<i>Altura de la Est 52+700</i>)	La rectificación de la curva permite que la nueva CPA se adapte a una velocidad mínima de 80 km/h.
	Mantener la rasante actual de la CPA	Modificar en alzado en el último tramo de ampliación (<i>Est 51+286,8 y 57+900</i>)	Dar cumplimiento a la normativa vigente (tanto en geometría como en visibilidad) y adaptar la nueva vialidad a una velocidad de diseño de 80 km/h.
Variante Chame – Punta Barco	Construir un intercambiador sobre la CPA sector de Punta Chame	Construir un intercambiador bajo la Variante en el sector de Punta Chame (<i>Est 0+120 y 1+100</i>)	La modificación minimiza la afectación sobre el tránsito durante la ejecución de la obra, y se reduce la longitud del viaducto sobre la rotonda. Además, el nuevo intercambiador permitirá todos los movimientos de conexión entre la CPA y la Variante, los cuales no estaban planteados en el intercambiador propuesto en el Anteproyecto Base.
	Mantener el diseño del anteproyecto base	Desplazamiento del alineamiento geométrico hacia el Este (<i>Est 3+000 y 5+100</i>)	Se evita la afección sobre Barriada, en el entorno de la Est 3+700, ya que la planta del Anteproyecto Base cruzaba la misma al no estar identificada en los planos.
	Mantener el diseño del anteproyecto base	Desplazamiento del trazado de la Variante hacia el Sureste (<i>Est 5+600 y 8+300</i>)	Se evita la afección sobre una propiedad existente en el entorno de la Est 6+800. El nuevo alineamiento propuesto afecta a otra edificación en la Est 6+650 aproximadamente, pero qué tras el recorrido de

Componente	Opción 1 Diseño del Anteproyecto Base	Opción 2 Modificaciones al diseño por el Consorcio	Justificación
			campo realizado, pudo comprobarse que se encontraba abandonada.
	Mantener el diseño del anteproyecto base	Desplazamiento del trazado de la Variante hacia el Noroeste respecto del alineamiento del Anteproyecto Base. (Est 9+600 y Est 11+000)	Con este desplazamiento se pretende modificar la ubicación del cruce de la variante con la carretera de Las Lajas, de forma que los ramales del retorno diseñado en este punto (Est 10+600 aproximadamente), afecten al menor número posible de edificaciones existentes en la zona.
	Mantener el diseño del anteproyecto base	El nuevo trazado se proyecta al Oeste del alineamiento del Anteproyecto Base, tratando de seguir la misma geometría que el original. (Est 11+850 y 13+800)	El desplazamiento se justifica por dos razones principalmente: <ul style="list-style-type: none"> 1) Evitar la afección a diversas edificaciones existentes entre las Est 12+400 y 12+600. 2) Disponer de mayor separación entre la Variante y la CPA en su punto de conexión, de modo que se puedan proyectar los ramales del enlace de conexión entre ambas carreteras.

Fuente: Elaborado por URS con base en información proporcionada por el Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

Considerando los beneficios ofrecidos por las modificaciones realizadas al diseño del Anteproyecto base, la Opción 2 fue seleccionada para las obras a desarrollar. Cabe señalar que aún se continúa realizando ajustes al diseño final a fin evitar la mayor cantidad de afectaciones.

- ***Opción de hacer o no hacer el proyecto***

En cuanto a la opción de hacer o no hacer el proyecto, tenemos que la opción de no hacer el proyecto resulta desestimada, ya que los estudios de tráfico realizados han indicado que la demanda de tránsito actual posee una tendencia de crecimiento que resulta no ser cónsona con las condiciones actuales de la CPA, la cual consiste en dos (2) carriles por sentido. Por lo tanto, se prevé que, a futuro, la vía no tendrá capacidad para absorber el tránsito expectante en la zona, para un horizonte de diseño de 20 años.

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

El proyecto “Ampliación a seis (6) Carriles - Corredor de Las Playas (Tramo 2: Santa Cruz – San Carlos), provincia de Panamá Oeste” se localiza en la provincia de Panamá Oeste, específicamente en los distritos de Chame y San Carlos. El detalle de los corregimientos involucrados se presenta en la Tabla 5-2 a continuación.

Tabla 5-2
Distritos y corregimientos involucrados en el área de estudio

Provincia	Distrito	Corregimiento
Panamá Oeste	Chame	Bejuco
		Cabuya
		Chame
		Las Lajas
		Nueva Gorgona
	San Carlos	San José
		San Carlos

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc. con base en información proporcionada por el Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

El proyecto ocupa una longitud total aproximada de 21.84 kilómetros sobre la carretera Panamericana (CPA), más una longitud aproximada de 13.87 km a 14.230 km (en función de lo

que determine el diseño final) correspondientes a la Variante Chame – Punta Barco que correrá paralela a la CPA.

Las coordenadas geográficas (UTM) del proyecto que incluye las obras en la CPA, Variante Chame – Punta Barco, se encuentran resumidas en las tablas 5-3 y 5-4.

NOTA: Las coordenadas completas de la huella del proyecto se presentan en el Anexo 5-1 en formato Excel y Shapefile, en el archivo digital (CD) suministrado como parte del Estudio Impacto Ambiental.

Tabla 5-3
Coordenadas resumidas de las obras en la CPA

Estación	COORDENADAS WGS84	
	X	Y
36+200	623113.55	954112.54
37+400	623157.05	952914.80
39+000	622565.91	951482.57
40+000	622322.03	950549.34
43+000	622766.52	947618.84
45+000	621229.09	946516.16
46+000	620438.97	945933.76
47+000	619901.76	945090.41
48+000	619363.81	944247.46
49+000	618524.05	943716.63
50+000	617668.86	943201.23
51+600	616362.01	942285.66
53+000	615449.97	941373.32
54+000	615141.79	940461.58
55+000	614681.20	939587.65
56+000	614675.05	938587.91
57+000	614675.72	937587.91
57+900	614380.15	936754.25

Fuente: Elaborado por Especialista en Sistema de Información Geográfica de URS Holdings, Inc., 2019

Tabla 5-4
Coordenadas resumidas de la Variante

Estación	COORDENADAS WGS84	
	X	Y
0+000	623171.1	952875.0
2+000	621691.6	951841.3
4+000	621722.4	950129.8
5+000	621750.5	949140.6
6+000	621302.2	948257.8
7+000	620613.2	947533.0
8+000	619924.2	946808.2
10+000	618157.6	945954.2
12+000	617183.1	944258.7
14+230	616326.0	942245.4

Fuente: Elaborado por Especialista en Sistema de Información Geográfica de URS Holdings, Inc., 2019

La Figura 5-2 (al final del capítulo), presenta el mapa de localización del proyecto en escala 1:50,000.

5.2.1 Área de Estudio

El área de estudio define el marco de referencia geográfico en el cual se efectuará el análisis y evaluación ambiental del proyecto. Es el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos de la obra vial sobre la totalidad del medio ambiente o sobre alguno de sus componentes físicos, biológicos, socioeconómicos o histórico-culturales.

El área de estudio para el proyecto “Ampliación a seis (6) Carriles - Corredor de Las Playas (Tramo 2: Santa Cruz – San Carlos), provincia de Panama Oeste”, fue definida tomando en cuenta el tipo, extensión y magnitud de la obra, previa evaluación en campo del área inmediata al proyecto y otras áreas más alejadas, donde se evaluaron temas como drenaje, presencia de vegetación, fincas, cercanía a viviendas, entre otros que deberán ser considerados. Por lo antes expuesto, la delimitación del área de estudio del proyecto asegura que estos factores sean incluidos dentro del área donde se concentra la evaluación. Es importante destacar que el área de estudio comprende los siguientes componentes:

- a) **Área de Influencia Directa (AID):** Se define como área de influencia directa, al espacio físico que será ocupado en forma temporal o permanente durante la construcción y operación del proyecto, llamado también la huella del proyecto.
- b) **Área de Influencia Indirecta (AII):** Esta área expone impactos derivados de actividades inducidas por el proyecto, aun cuando en la misma no se desarrollen actividades requeridas para el desarrollo de la obra.

A continuación, se describirá en detalle la delimitación y justificación para cada una de las áreas previamente indicadas.

Área de influencia directa o huella de proyecto

La ubicación del alineamiento se presenta de acuerdo a lo establecido en los Pliegos de Cargo del Ministerio de Obras Públicas (MOP). El proyecto contractualmente inicia en la Est36+200 de la carretera Panamericana (CPA), antes del cruce sobre el río Lagarto y finaliza en la Est57+900, antes del cruce sobre el río Mata Ahogado, con una longitud aproximada de 21.8 kilómetros; no obstante, las obras que involucra el proyecto tendrán inicio en la Est36+243 (coordenadas E = 623116.564 N = 954069.644) de la carretera Panamericana. Adicionalmente, se incluirá una Variante de aproximadamente 13.873 km a 14.230 km (en función de lo que determine el diseño final), que va desde el sector de Punta Chame hasta Punta Barco.

Dentro del área de influencia directa no se incluyen las áreas auxiliares de uso temporal, las cuales estarán conformadas por las zonas de botadero, así como los patios de trabajo dentro de los cuales se realizarán actividades como: el almacenamiento de materiales, talleres, patio de máquinas, planta de asfalto y tanques de combustible, entre otros. Estas áreas y las actividades a desarrollar en ellas contarán con su propio instrumento de gestión.

Tomando en cuenta lo anterior, el área de influencia directa (AID) ocupa una superficie de 179.82 hectáreas (ver Figura 5-3, al final del capítulo).

Área de influencia indirecta del proyecto (AII)

El área de influencia indirecta del proyecto expone impactos derivados de actividades inducidas por el proyecto, aun cuando en la misma no se desarrollen actividades requeridas para la ejecución de la obra. Para definir el área de influencia indirecta, se utilizó como referencia una matriz construida a partir de la matriz de Conesa-Fernández, la cual ha sido utilizada en estudios de impacto ambiental aprobados por el Ministerio de Ambiente para definir el área de influencia de estudios sometidos al proceso de evaluación. En la misma se contrastan variables ambientales, con indicadores utilizados para calificar integralmente los impactos, es decir: grado de perturbación, riesgo de ocurrencia, extensión del impacto, persistencia y recuperabilidad.

Las variables ambientales y socioeconómicas consideradas fueron las siguientes:

- Calidad de aire.
- Niveles de ruido.
- Niveles de vibración.
- Usos de suelo.
- Topografía.
- Cantidad y calidad de recursos hídricos.
- Presencia e importancia ambiental de flora.
- Presencia e importancia ambiental de fauna terrestre.
- Presencia e importancia ambiental de fauna acuática.
- Afectación de áreas protegidas.
- Afectación de áreas vulnerables (erosión, inundación, etc).
- Lugares poblados.
- Infraestructura pública y de servicios (acueductos, alcantarillados, comunicaciones)
- Dinámica de la red vial y de transporte.
- Estructuras (residenciales, comerciales, institucionales).
- Actividades económicas.
- Movilidad y accesibilidad urbana.
- Recursos histórico-culturales.
- Cambios en el paisaje.

Con el apoyo de herramientas de análisis como el Sistema de Información Geográfica (SIG), se procedió a superponer el alineamiento del proyecto sobre fotos aéreas de la localidad, de tal manera que se estableciera la ubicación precisa de la huella del proyecto o área de influencia directa. A continuación, se procedió a definir la superficie aledaña al proyecto hasta una distancia de 100 metros desde el límite de la huella y se realizó el análisis del grado de afectación indirecto que el proyecto pudiera generar sobre las variables ambientales antes mencionadas; en el caso que el nivel global de afectación superase una valoración de 50%, se procedía al análisis para una distancia de 200 metros desde la huella del proyecto y así sucesivamente con distancias crecientes hasta que la afectación estimada no superase el valor de 50%, en cuyo caso se establecía dicha distancia como el límite del área de influencia indirecta.

Para este caso en particular a lo largo de la carretera Panamericana (CPA) donde se realizarán obras de mantenimiento, la distancia a la cual no se supera el valor establecido de 50% corresponde a 100 m; mientras que, en el área de la variante y las zonas de ampliación en la CPA, la distancia a la cual no se supera el valor establecido de 50%, corresponde a 300 m. Vale la pena mencionar, que en base a la experiencia de los profesionales que trabajaron en el análisis y a las características de las obras a desarrollar, el área comprendida entre la carretera Panamericana y la nueva variante, se incluyó en su totalidad como parte del área de influencia indirecta del proyecto. Ver Figura 5-3, al final del capítulo.

A continuación, la Tabla 5-5 presenta el resumen de la valoración realizada, donde se diferenciaron los componentes del proyecto, ya que se considera que existen diferencias significativas, en cuanto a la magnitud de las intervenciones que el proyecto pudiera generar en los mismos, tomando en cuenta que las características de dichos componentes y el entorno el cual se llevarán a cabo, presentan variaciones.

Tabla 5-5
Resumen de la valoración por componente del proyecto para
determinar el área de influencia indirecta

Componentes del Proyecto	Grado de Afectación para cada distancia de análisis (%)		
	100 m	200 m	300 m
Componente 1: Ampliación inicial, y ampliación final.	70.2	51.3	19.9
	Trabajos de rehabilitación y mantenimiento	42.8	NR
Componente 2: Variante Chame – Punta Barco.	76.6	52.5	28.2

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc., 2019. NR=no requerido

Como resultado de la evaluación, se obtuvo que el área de influencia indirecta (AII) ocupa una superficie de 2,501.04 hectáreas. En la Figura 5-3 (incluida al final del capítulo) se presenta la delimitación del área de estudio del proyecto.

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

Las leyes y regulaciones ambientales aplicables al EsIA, incluyen la legislación y reglamentación de las agencias pertinentes del Estado Panameño. En esta sección se describen estas leyes y regulaciones.

5.3.1 Legislación ambiental panameña

La Constitución vigente de la República de Panamá y la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General del Ambiente, establecen que la Administración del Ambiente, es una obligación del Estado y por tanto es necesaria su protección, conservación y recuperación.

En el Capítulo 7 del Título III de la Constitución, Artículos 118 al 121, se define el régimen ecológico. El Artículo 118 ordena que la población viva en un ambiente sano y libre de

contaminación en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana. El Artículo 119 establece que el “Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio y evite la destrucción a los ecosistemas.” Los Artículos 120 y 121 responsabilizan al gobierno de Panamá de reglamentar, fiscalizar y aplicar las medidas necesarias para implementar esta política. Lo contenido en los artículos anteriores indica que el Estado panameño, en materia ambiental, contempla el criterio de desarrollo sustentable de los recursos siempre y cuando se garantice su sostenibilidad y se evite su extinción.

Por su parte, el Artículo 289 de la Constitución dispone que el Estado regulará la adecuada utilización de la tierra de conformidad con su uso potencial y los programas nacionales de desarrollo, con el fin de garantizar su aprovechamiento óptimo. Este artículo no limita el uso del suelo a determinados proyectos sino, más bien, establece como única condición que la utilización del suelo se haga de conformidad con su uso potencial y de acuerdo a los programas nacionales de desarrollo.

Por su parte, la Ley 41 de 1 de junio de 1998, facultó a la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) para que a través del Órgano Ejecutivo reglamente el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. La Ley General del Ambiente, en su Título IV, Capítulo II señala lo relacionado con el proceso de evaluación de Impacto Ambiental y establece las etapas que debe comprender dicha evaluación. Las actividades, obras o proyectos públicos o privados que por sus características, efectos, ubicación o recursos puedan generar riesgo ambiental, requerirán un Estudio de Impacto Ambiental previo a la iniciación del proyecto de acuerdo a la Ley.

La política nacional del ambiente constituye el conjunto de medidas, estrategias y acciones establecidas por el Estado, para orientar, condicionar y determinar el comportamiento del sector público y privado, los agentes económicos y la población en general para la conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y del ambiente.

La Ley 41 establece también en su Título VII De las Comarcas y Pueblos Indígenas, Art. 103 que en el caso de actividades, obras o proyectos, que se vayan a desarrollar dentro del territorio de comunidades indígenas, los procedimientos de consulta se orientarán a establecer acuerdos con los representantes de las comunidades relativos a sus derechos y costumbres, así como a la obtención de beneficios compensatorios por el uso de sus recursos, conocimientos o tierras.

- **Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009**

La evaluación de impacto ambiental provee una oportunidad para revisar los efectos ambientales de los proyectos de desarrollo antes de su aprobación y toma de decisiones razonables concerniente a los efectos que pueden tener en el medio ambiente. El Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009 reglamenta el proceso de evaluación de impacto ambiental.

Algunas de las disposiciones que se establecen en este Decreto están enmarcadas en las funciones y responsabilidades de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) y organismos internos; dentro de estas funciones le corresponde a la ANAM fiscalizar, inspeccionar y controlar, conjuntamente con las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) competentes, el cumplimiento de los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), de sus respectivos Planes de Manejo Ambiental (PMA) y de las normas ambientales; así como la adecuada aplicación de los procedimientos de fiscalización y auditoría ambiental.

- **Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011**

Por medio del cual se modifican los artículos 18, 20, 29, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 46 y 47 del Decreto Ejecutivo 123 que regula el Proceso de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental.

- **Decreto Ejecutivo 975 del 23 de agosto de 2012**

Por medio del cual se modifica el Artículo 20 del Decreto Ejecutivo No 123 de 14 de agosto de 2009.

- **Resolución No. 009-11 de 20 de enero de 2011, por medio de la cual se establece el procedimiento de pago de afectaciones de propiedades por la ejecución de proyectos del Ministerio de Obras Públicas a nivel nacional.**

Esta resolución resuelve acceder al pago por concepto de adquisición de propiedad privada o mejoras, ya sea de personas naturales o jurídicas, de entidades autónomas, semiautónomas, municipales o estatales, que resulten afectadas por la ejecución de proyectos del Ministerio de Obras Públicas a nivel nacional.

Establece el procedimiento de pago por afectaciones a la propiedad privada, mejoras, de personas naturales o jurídicas, de entidades autónomas, semiautónomas, municipales o estatales, que resulten afectadas por la ejecución de proyectos del Ministerio de Obras Públicas.

- **Decreto Ejecutivo 205 de 28 de diciembre de 2000**

Por el cual se aprueba el Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico, Adscrito a la Dirección General de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y su Reglamento General.

5.3.2 Otras regulaciones pertinentes

- **Ley No. 66 del 10 de noviembre de 1947 por la cual se aprueba el Código Sanitario (Referirse a los artículos 88, 200, 202, 204, 206, 207 y 208).**

El Código Sanitario fue creado por la Ley No. 66 del 10 de noviembre de 1947, enmarcándose en el lema “salud pública, suprema ley”. Es relevante la relación de esta ley ya que está íntimamente ligado al agua en cuanto a su calidad.

- **Decreto - Ley N° 35 de 22 de septiembre de 1966, “Por el cual se reglamentan el uso de las aguas.”**

El Decreto Ley No. 35 sobre el uso de las aguas, reglamenta el uso de este vital recurso en todo el territorio nacional. Se establece en sus tres primeros artículos, que son bienes de dominio público del estado de aprovechamiento libre y común, todas las aguas fluviales, lacustres, marítimas, subterráneas y atmosféricas, comprendidas dentro del territorio nacional, continental e insular. Las disposiciones establecidas en este decreto ley son de orden público e interés social y cubren las aguas que se utilicen para fines domésticos y de salud pública, agrícola y pecuaria, industriales y de cualquier otra actividad. A su vez, en el artículo 15 que el derecho del agua podrá ser adquirido sólo por permiso o concesión para uso provechoso, estableciéndose preferencias entre los diferentes usos.

- **Decreto N° 70 de 27 de julio de 1973, “Por el cual se reglamentan los permisos y concesiones para el uso del agua.” (Referirse a los Artículos 7 y 8).**

El presente decreto fue emitido por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario; referente al otorgamiento de permisos y concesiones para el uso del agua.

- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000. Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.**

En su Artículo 1, este Reglamento Técnico establece como uno de sus objetivos prevenir la contaminación de cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas en la República de Panamá, mediante el control de los efluentes líquidos provenientes de actividades domésticas, comerciales e industriales que se descargan a cuerpos receptores manteniendo una condición de aguas libres de contaminación, preservando de esta manera la salud de la población.

Además, se incluye en este Reglamento algunos requisitos generales sobre las descargas de efluentes líquidos a cuerpos receptores tales como; prohibir las descargas de líquidos explosivos o inflamables; sustancias químicas como plaguicidas; elementos radiactivos; residuos

provenientes de establecimientos médicos/salud que no posean el tratamiento adecuado; asimismo se prohíbe el vertido de efluentes líquidos provenientes de actividades domésticas, comerciales e industriales a cuerpos receptores, si no se cumple con los valores máximos permisibles.

Cabe señalar, que en dicho Reglamento se establecen los límites máximos permisibles que deben cumplir los vertidos de efluentes líquidos provenientes de actividades domésticas, comerciales e industriales, incluyéndose en el mismo una lista de 49 parámetros con sus valores máximos permisibles.

- **Decreto Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994, “Por el cual se establece la legislación forestal en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.”**

La misma tiene como finalidad la protección, conservación, mejoramiento, acrecentamiento, educación, investigación, manejo y aprovechamiento racional de los recursos forestales. En el numeral 14 del Artículo 6 se define el Estudio de Impacto Ambiental, mientras que en el Artículo 7 indica que todo proyecto de obras o actividades humanas deberá tener un estudio. Además, en su articulado detalla las protecciones, prohibiciones y delitos. Indicando la necesidad de la autorización por parte de INRENARE (actualmente MiAmbiente).

- **Ley 24 de 7 de junio de 1995, “Por la cual se establece la legislación de vida silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”.**

Dicha Ley establece, en su Artículo 41 que, toda persona o institución pública o privada que desee realizar alguna actividad o proyecto que por su naturaleza tenga impacto sobre los recurso de vida silvestre, deberá presentar a MiAmbiente, un estudio de impacto ambiental de tal actividad o proyecto, previo a la ejecución del mismo.

- **Resolución N° DM-0657-2016 de 16 de diciembre de 2016, “Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá”.**

Esta Resolución presenta la lista de especies de flora y fauna consideradas como amenazadas y dentro de algunas de las siguientes Categorías de Protección: Peligro Crítico (CR); En Peligro (EN); Vulnerable (VU).

- **Resolución AG-0292-2008 de 16 de junio de 2008, “Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre”.**

En su Artículo 1, dicha Resolución advierte que los EsIA Categoría II y III, deberán presentar a evaluación y aprobación de la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre de MiAmbiente, un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, de acuerdo a lo establecido en la referida Resolución y en el Decreto Ejecutivo No. 123.

- **Resolución N.° AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, “Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas”.**

Dicha resolución establece una tarifa de cobro para toda obra de desarrollo, infraestructuras y edificaciones que involucren la tala de cualquier tipo de vegetación, lo cual representará un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente. Según se categorice el área, el cobro será de la siguiente manera:

- Bosques naturales primarios, intervenidos o secundarios maduros = B/.5,000.00/hectárea.
- Humedales (manglares, oreysales y cativales) = B/.10,000.00/hectárea.
- Bosques secundarios con desarrollo intermedio = B/.3,000.00/hectárea.
- Bosques secundarios jóvenes = B/.1,000.00/hectárea.
- Sotobosque = 50% de las cifras anteriores, según el grado de evolución ecológica del bosque.

- Formaciones de gramíneas (pajonales) = B/.500.00/hectárea.
- Cuando la tala o eliminación de vegetación se realice sobre áreas protegidas, el monto a cobrar será el doble de las cifras antes indicadas.

Finalmente, dicha Resolución indica que en los casos que se trate de una fracción de unidad, entendiéndose por unidad una hectárea, se cobrará las sumas establecidas en proporción a la superficie afectada.

- **Decreto Ley N° 44 de 5 de agosto de 2002, “Por el cual se establece el Régimen Administrativo Especial para el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas de la República de Panamá.”**

El principal objetivo de esta ley es el de adecuar el manejo y conservación de las cuencas hidrográficas de manera tal que permita el desarrollo sostenible del país. Este desarrollo sostenible será en aspectos sociales, culturales y económicos. Para lo cual toda concesión o permiso deberá cumplir con el Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial y el Plan de Manejo, Desarrollo, Protección y Conservación de la cuenca hidrográfica aprobado por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).

- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000 Agua. Usos y Disposición Final de Lodos.**

El objetivo es proteger la salud de la población, los recursos naturales, el medio ambiente, y aprovechar una valiosa fuente de elementos nutritivos para ser utilizado en la actividad agropecuaria en la República de Panamá. Este reglamento establece normas para el uso de los lodos (incluye los límites máximos), carga contaminante máxima, confinamiento de lodos y prohibiciones entre otros aspectos.

- **Decreto N° 33 de 13 de noviembre de 1996, “Por el cual se fijan normas para controlar los vectores transmisores del dengue.”**

En el mismo se establecen normas que deben ser consideradas durante las fases de construcción y abandono del proyecto.

- **Decreto Ejecutivo N° 306 de 4 de septiembre de 2002 por el cual se adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.**

En este decreto se establece el nivel sonoro máximo admisible de ruidos de carácter continuo, para las personas, dentro de los lugares de trabajo, en jornadas de ocho horas:

En trabajos con actividad mental constante e intensa 50 decibeles (dB)

En trabajos de oficina y actividades similares 60 decibeles (dB)

En otros trabajos (fábricas, industrias, talleres) 85 decibeles (dB)

Todos estos valores serán medidos en las áreas en que el operario realiza habitualmente sus labores. La empresa también tiene la obligación de realizar audiometrías periódicas, cada seis meses, a sus trabajadores. Además, el Decreto establece que las empresas deberán además aplicar el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, Higiene y Seguridad Industrial, relativo a las “*Condiciones de Higiene y Seguridad en los Ambientes de Trabajo donde se genere ruido*”.

Por otra parte, el Art. 7 de este Decreto prohíbe exceder la intensidad del ruido, fuera del local o residencia, a las fábricas, industrias, talleres, almacenes, bares, restaurantes, discotecas, locales comerciales u otro establecimiento o residencia cuya actividad genere ruido, vecinos a edificios o a casas destinadas a residencia o habitación, de acuerdo a los siguientes parámetros, establecidos mediante el **Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004** que modificó el Art. 7 del Decreto en referencia:

Horario	Nivel Sonoro Máximo
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (dB)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (dB)

La medición del ruido para determinar las infracciones a esta norma, se hará desde las distintas residencias o habitaciones de los afectados. Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, bares, restaurantes, discotecas, toldos, locales comerciales o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento, se evaluará de la siguiente manera:

- Para áreas residenciales o vecinas a éstas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.
- Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá sólo un aumento de 3 dB sobre el ruido de fondo o ambiental.
- Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB sobre el ruido de fondo o ambiental.

Este Decreto deroga el Decreto No. 150 de 19 de febrero de 1971.

- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido**

Dicho Reglamento establece, las medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores; así como la correlación entre los niveles máximos permisibles de ruido y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo. Este Reglamento es aplicable a toda persona natural o jurídica, pública o privada que en cuyo centro de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores.

En su Sección 3, se hace mención que no se permitirá en ningún período de tiempo, exposiciones a ruidos que excedan los 130 decibeles, si no cuentan con equipo de protección. Por su parte, la Sección 4 se refiere a los deberes que debe tener el empleador con relación a los daños a la salud originados por ruido, a las características del ruido y sus componentes de frecuencia; además deben suministrar a sus trabajadores los equipos de protección personal sin costo alguno y mantener actualizado el expediente de registro de los niveles sonoros para ser mostrado a las autoridades del Ministerio de Salud si así lo requieren.

- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. Higiene y Seguridad Industrial**
Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere Vibraciones

El objetivo es establecer las medidas para proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen o transmitan vibraciones que por su nivel de transmisión y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores, así como establecer la correlación entre los niveles máximos permisibles de vibraciones y los tiempos máximos de exposición por jornada de trabajo. Lo más importante a destacar en el Reglamento es la tabla de niveles admisibles para las vibraciones locales en las diferentes bandas de octava (Tabla 5-6).

Tabla 5-6
Niveles Admisibles de Vibraciones

Centro de frecuencia de la banda (Hz)	Valor admisible de la aceleración de la vibración (m/s²)
8	1.4
16	1.4
31.5	2.7
63	5.4
125	10.7
250	21.3

Centro de frecuencia de la banda (Hz)	Valor admisible de la aceleración de la vibración (m/s ²)
500	42.5
1000	85

- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001. Higiene y seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambiente de trabajo producida por sustancias químicas.**

El Reglamento establece medidas para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen, o manejen sustancias químicas que por sus propiedades, niveles de concentración y tiempo de exposición sean capaces de contaminar el medio ambiente laboral y alterar la vida o la salud de los trabajadores, así como los niveles máximos permisibles de concentración de dichas sustancias, de acuerdo al tipo de exposición.

Los puntos más importantes a destacar en el reglamento y de su aplicación son los siguientes: Requerimientos, donde se refieren a los controles y evaluaciones para prevenir alteraciones a la salud de los trabajadores; Deberes, en el cual se refiere al deber de explicar a los trabajadores las posibles alteraciones a la salud por la exposición a sustancias químicas; Reconocimiento o identificación de los productos que puedan generar contaminación al ambiente; y la Evaluación Cualitativa del Riesgo.

- **Ley 36, de 17 de mayo de 1996, “Por la cual se establecen medidas para controles de contaminación del aire”.**

Mediante esta Ley se establecen los controles de contaminación del aire ocasionados por combustible y plomo, especialmente provenientes del uso de vehículos de combustión interna. Establece la prohibición a partir de 1 de enero de 1997, de la fabricación e importación de pinturas, barnices, tintes y derivados con un contenido mayor que el máximo permitido por el

Ministerio de Salud. Asimismo, se indica que “a partir de 1 de enero de 1998 los vehículos de motor de gasolina importados a la República de Panamá deberán poseer sistemas de control de emisión, a fin de que cumplan con los niveles permisibles establecidos por el Ministerio de Salud para reducir de esta manera la contaminación”.

Con respecto al uso de gasolina con plomo, se especifica que, a partir del año 2002, únicamente se permitirá la venta de gasolina sin plomo. Para realizar el monitoreo de los niveles de contaminación del aire, se instituye mediante esta ley la red de medición y análisis nacional, asignado al Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá los recursos para instalar y mantener la red de monitoreo.

- **Anteproyecto de Normas de Calidad de Aire Ambiente. Por la cual se dictan Normas de Calidad del Aire Ambiente**

El anteproyecto de ley sobre normas de calidad de aire ambiente tiene como objetivo establecer las normas primarias de calidad de aire para los contaminantes Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Monóxido de Carbono (CO), Material Particulado Respirable (PM₁₀), Dióxido de Azufre (SO₂) y Ozono (O₃) así como los lineamientos para su aplicación, con el fin de proteger la salud de la población y el ambiente en general. Los niveles máximos establecidos se muestran en la Tabla 5-7.

Tabla 5-7
Normas Primarias de Calidad del Aire (Anteproyecto en fase de discusión)

Contaminante	Unidad	Valores Norma	Tiempo promedio de muestreo
Material Particulado Respirable, (PM ₁₀)	µg/m ³ N	50	Anual
		150	24 horas (98%)
Dióxido de Azufre, (SO ₂)	µg/m ³ N	80	Anual
		365	24 horas (99%)
Monóxido de Carbono, (CO)	µg/m ³ N	10 000	8 horas
		30 000	1 hora
Dióxido de Nitrógeno, (NO ₂)	µg/m ³ N	100	Anual

Contaminante	Unidad	Valores Norma	Tiempo promedio de muestreo
		150	24 horas (99%)
Ozono, (O ₃)	µg/m ³ N	157	8 horas
		235	1 hora

- **Ley 14 de 5 de mayo de 1982, “Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación”.**

En el Artículo 19 establece que “Todo objeto arqueológico es un bien de dominio estatal “. Además indica en su Artículo 24 que “En caso de que el ejecutarse una excavación en áreas urbanas o rurales ocurriese un hallazgo de objetos que pusiesen en evidencia la existencia de un yacimiento arqueológico o de rastros monumentales del mismo carácter, la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico solicitará a las autoridades pertinentes la suspensión de las obras que ocasionaron el descubrimiento y tomará las medidas inmediatas para emprender las actividades de rescate.”

- **Ley 58 de 7 de agosto de 2003, “Por la cual se modifican artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial N° 24864)”.**

Esta ley modifica artículos de la Ley 14 de 1982, estableciendo requisitos y definiendo sanciones.

- **Resolución N.º 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 impactos ambientales”.**

En dicha Resolución, MiAmbiente en coordinación con el INAC han considerado que cada EsIA presentado a MiAmbiente que contemple la remoción de tierra, deberá ser enviado para su

evaluación al INAC. En su Artículo 1 ordena que todas las obras, actividades o proyectos que pudieran generar impacto ambiental positivo o negativo a cualquier elemento o componente del Patrimonio Histórico de la Nación, de acuerdo a los criterios establecidos por la Dirección de Patrimonio Histórico, registren el hallazgo ante aquella entidad. Dicha obligación estará presente en la Resolución Ambiental respectiva que apruebe o desapruebe el EsIA.

Por otra parte, en su Artículo 2, establece que todo propietario, tenedor o administrador de actividades, obras o proyectos cuyo EsIA, Planes de Manejo o Adecuación (PAMA) o cualquier otro procedimiento evaluativo administrado por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), deben incluir en el término no mayor de un año, el registro del bien patrimonial dentro de los requisitos requeridos para la aprobación satisfactoria del instrumento aprobado. Mientras que en su Artículo 3 ordena que las actividades, obras, proyectos, usos o aprovechamientos que actualmente estén generando impactos ambientales positivos o negativos al Patrimonio Histórico de la Nación registren su custodia ante la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico, de modo que las autoridades competentes procedan a realizar las inspecciones correspondientes para estimar el estado de la afectación.

- **Resolución N° 03-96, C.O.SE-P.I. del 18 de abril de 1996 y Resolución CDZ-00'3/99 de 11 de febrero de 1999, "Por la cual se aclara la Resolución N° CDZ-10/98 del 9 de mayo de 1998, por la cual se modifica el Manual Técnico de Seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo Manual Técnico de Seguridad de Combustibles".**

Esta Resolución actualiza y unifica las normas y especificaciones bajo las cuales se elaboran, aprueban, construyen e inspeccionan las instalaciones que expenden y almacenan combustible derivados del petróleo, ya sean privada, industriales u otras.

Ambas resoluciones reglamentan básicamente la misma actividad, la primera de ellas es la resolución detallada y la segunda es una aclaración. Por medio de la misma se establecen ciertas consideraciones que son necesarias tomar en cuenta: se establece que solo se permitirán establecimientos de llama viva a 150 metros de distancia excepto que se trate de la propia

caldera; se establece que los tanques de almacenamiento deben cumplir con lo establecido en las normas UNDERWRITER LABORATORIES (UL 58), la ubicación, capacidades y finalmente la Fosa Alrededor de los Tanques.

- **Decreto de Gabinete N° 7036-03 de 17 de septiembre de 2003, “Por el cual se establece una política nacional de hidrocarburos en la República de Panamá y se toman otras medidas.”**

Este decreto presenta en su Título V los temas relacionados con la expedición de registros para las instalaciones para consumo propio, bombas de patio, transporte y seguridad. En su Título XI se detalla el articulado con la seguridad de las instalaciones y la protección al medio ambiente.

- **Decreto Ejecutivo No. 640 de 27 de diciembre de 2006, “Por el cual se expide el Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá”.**

Emitido por la Dirección de Tránsito y Transporte Terrestre. La principal disposición establece que es prohibida la circulación de vehículos que emitan gases, ruidos o derrame de combustible o sustancias tóxicas que afecten el ambiente (Artículo 8 y 12).

- **Decreto Ejecutivo No. 2 del 14 de enero de 2009, que establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelo para Diversos Usos.**

El referido Decreto, establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos, a fin de proteger la salud humana y los ecosistemas; además de definir los niveles genéricos de referencia y los límites máximos permisibles de contaminantes químicos del suelo.

En su artículo 16 presenta el Índice de Actividad Microbiológica a través del cual es posible determinar el riesgo de contaminación del suelo por sustancias químicas para proteger la salud humana y los ecosistemas, tal como se indica a continuación (Tabla 5-8).

Tabla 5-8
Valores de Referencia Calidad de Suelo

INDICADOR	USO DEL SUELO	VALORES
Índice de Actividad Microbiológica (IAM) (Deshidrogenasa/Materia Orgánica)	Todos	Rango Inferior 0.5 Rango Superior 22.0

Fuente: Decreto Ejecutivo N° 2 del 14 de enero de 2009.

- **Ley 14 del 18 de mayo de 2007, por medio del cual se adopta el Código Penal de la República de Panamá.**

Por medio de dicha ley se adopta el Código Penal cuyo Título XIII Delitos Contra el Ambiente y el Ordenamiento Territorial, Artículos 391 al 416, se estipulan las sanciones en caso de Delitos Contra Recursos Naturales, Delitos Contra La Vida Silvestre, Delitos de Tramitación, Aprobación y Cumplimiento Urbanístico Territorial y Delitos contra los Animales Domésticos.

– **Principios del Ecuador y Normas de Desempeño de la Corporación Financiera Internacional (IFC)**

Por requerimiento de las instituciones de financiamiento internacional, el proyecto deberá cumplir con los Principios del Ecuador (EPs, por sus siglas en inglés). Los EPs tienen por objeto servir como referencia y marco común y los mismos son empleados principalmente por las Entidades Financieras de los Principios del Ecuador (EPFIs).

Las Entidades Financieras de los Principios del Ecuador (EPFIs) adoptaron los Principios del Ecuador para garantizar que los proyectos para los que prestan financiación y asesoramiento se lleven a cabo de manera socialmente responsable y que reflejen la aplicación de prácticas rigurosas de gestión ambiental. Las EPFIs reconocen la importancia del cambio climático, la biodiversidad y los derechos humanos, y creen que, en la medida de lo posible, deben evitarse los efectos negativos en los ecosistemas, las comunidades y el clima afectados por la realización de los proyectos. Cuando dichos impactos sean inevitables, deberán minimizarse, mitigarse y/o compensarse.

A continuación, se presenta un breve extracto de lo que establecen los Principios de Ecuador, de acuerdo a su última revisión en junio de 2013:

- **Principio 1: Revisión y categorización.**

La EPFI deberá, como parte de su revisión y debidas diligencias ambientales y sociales internas, categorizar dicho proyecto basado en la magnitud de sus posibles riesgos e impactos ambientales y sociales. Esta labor se basa en el proceso de categorización ambiental y social de la Corporación Financiera Internacional (IFC) (Categorías A, B y C).

- **Principio 2: Evaluación Ambiental y Social.**

La EPFI exigirá que el cliente lleve a cabo un proceso de Evaluación para abordar, a satisfacción de la EPFI, los riesgos e impactos ambientales y sociales relevantes del Proyecto propuesto. La Documentación de la Evaluación debe proponer medidas para minimizar, mitigar y compensar los impactos adversos de manera pertinente y adecuada a la naturaleza y a la magnitud del Proyecto propuesto.

- **Principio 3: Normas ambientales y sociales aplicables.**

El proceso de Evaluación debería, en primer lugar, abordar el cumplimiento de las leyes, los reglamentos y los permisos pertinentes del país anfitrión relativos a los aspectos ambientales y sociales.

En el caso de Proyectos ubicados en Países No Designados, el proceso de Evaluación valora el cumplimiento de las Normas de desempeño sobre sostenibilidad ambiental y social del IFC (Normas de Desempeño) y guías sobre medio ambiente, seguridad y salud del Banco Mundial. Las Normas de Desempeño de la IFC son las siguientes:

- ***Norma de Desempeño 1:*** Evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales
- ***Norma de Desempeño 2:*** Trabajo y condiciones laborales

- *Norma de Desempeño 3:* Eficiencia del uso de los recursos y prevención de la contaminación
 - *Norma de Desempeño 4:* Salud y seguridad de la comunidad
 - *Norma de Desempeño 5:* Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario
 - *Norma de Desempeño 6:* Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos
 - *Norma de Desempeño 7:* Pueblos Indígenas
 - *Norma de Desempeño 8:* Patrimonio cultural
- **Principio 4: Sistema de Gestión Ambiental y Social y Plan de Acción de los Principios de Ecuador.**

Para todos los Proyectos de las Categorías A y B, la EPFI exigirá al cliente que desarrolle o mantenga un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS). Además, el cliente elaborará un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para abordar los aspectos planteados en el proceso de Evaluación e incorporar las medidas necesarias para cumplir con las normas aplicables.

- **Principio 5: Participación de los Grupos de Interés.**

Para todos los Proyectos de las Categorías A y B, la EPFI exigirá al cliente que demuestre la participación efectiva de los Grupos de Interés de manera continuada, estructurada y culturalmente adecuada para las Comunidades Afectadas y, en su caso, para Otros Grupos de Interés. En el caso de Proyectos con potenciales impactos significativos adversos en las Comunidades Afectadas, el cliente realizará un proceso de Consulta y Participación Informada.

- **Principio 6: Mecanismo de Quejas.**

Para todos los Proyectos de la Categoría A y, en su caso, de la Categoría B, la EPFI exigirá al cliente, como parte del SGAS, que defina un mecanismo de quejas concebido para recibir y facilitar la resolución de las preocupaciones y las quejas relacionadas con el desempeño ambiental y social del Proyecto.

- **Principio 7: Revisión Independiente.**

Para todos los Proyectos de la Categoría A y, en su caso, de la Categoría B, un Consultor Ambiental y Social Independiente, que no mantenga una relación directa con el cliente, llevará a cabo una Revisión independiente de la Documentación de la Evaluación, incluida la documentación del PGAS, del SGAS y del proceso de Participación de los Grupos de Interés, para contribuir a las labores de diligencia debida de la EPFI, y evaluar el cumplimiento de los Principios del Ecuador.

- **Principio 8: Compromisos contractuales.**

Para todos los Proyectos, el cliente se comprometerá a través de cláusulas incluidas en la documentación de la financiación, a cumplir con todas las leyes, los reglamentos y permisos ambientales y sociales del país anfitrión en lo que respecta a todos los aspectos relevantes.

Asimismo, para todos los Proyectos de las Categorías A y B, el cliente se comprometerá a través de cláusulas incorporadas en la documentación financiera:

- a) a cumplir con el PGAS y el Plan de Acción de los Principios del Ecuador (si procede) durante la construcción y operación del Proyecto en lo que respecta a todos los aspectos relevantes.
- b) a proporcionar informes periódicos en el formato que se acuerde con la EPFI.
- c) a dismantelar las instalaciones, siempre que sea aplicable y oportuno, de conformidad con un plan de dismantelamiento acordado.

- **Principio 9: Seguimiento independiente y reporte. Financiación a Proyectos**

Para evaluar si el proyecto cumple con los Principios del Ecuador y garantizar el seguimiento continuo y el reporte tras el Cierre Financiero y durante la vida del préstamo, la EPFI exigirá para todos los Proyectos de la Categoría A y, en su caso, de la Categoría B, el nombramiento de un Consultor Ambiental y Social Independiente, o que el cliente disponga de expertos externos cualificados y con experiencia que verifiquen la información de seguimiento que debería ser compartida con la EPFI.

- **Principio 10: Presentación de Informes y Transparencia. Requisitos del cliente para la presentación de informes**

Para todos los Proyectos de la Categoría A y, en su caso, de la Categoría B:

- El cliente garantizará, como mínimo, que un resumen de la Evaluación de Impacto Ambiental y Social es accesible y está disponible online 4.
- El cliente informará públicamente de los niveles de emisiones de GEI durante la fase de operación en el caso de Proyectos que emitan más de 100.000 toneladas anuales de CO₂ equivalente.

5.3.3 Convenios internacionales

El Gobierno de la República de Panamá suscribió la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que incluye la Agenda 21. Otros convenios y acuerdos suscritos por la República de Panamá, a nivel internacional, regional y subregional incluyen:

- Convención sobre la Diversidad Biológica.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).
- Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
- Convención de Basilea de Control de Transporte Internacional de Desechos Peligrosos.
- Protocolo de Montreal Relativo a Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono.
- Convenio OIT148 sobre Medio Ambiente y Trabajo.

Normas Técnicas de Diseño

El proyecto incluirá en el diseño de los pavimentos criterios establecidos en normativas nacionales e internacionales, algunas de ellas se mencionan a continuación:

- a. Especificaciones Técnicas Generales para la construcción, mejoras y rehabilitación de carreteras, caminos, calles, puentes, obras a fines y edificaciones en toda la República de Panamá. Ministerio de Obras Públicas, 2002.

- b. Resolución N° 104 de martes 28 de octubre de 2014, “Por la cual se aprueba modificación a la segunda edición oficial del Manual de Requisitos de Revisión de Planos, aprobada mediante la Resolución N° 008-03 de 11 de marzo de 2003 y modificada por la Resolución Ministerial N° 114, de 05 de diciembre de 2013.
- c. Especificaciones Técnicas Generales para la construcción, mejoras y rehabilitación de carreteras, caminos, calles, puentes, obras a fines y edificaciones en toda la República de Panamá. Ministerio de Obras Públicas, 2002.
- d. Guide for Design of Pavement Structures (1993), editado por la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) de los Estados Unidos de América.
- e. Guidelines for Use of HMA Overlays to Rehabilitate PCC Pavements (1995), editado por la National Asphalt Pavement Association (NAPA).

5.4 Descripción de las Fases del Proyecto, Obra o Actividad

El proyecto se desarrollará en los distritos de Chame y San Carlos, en la provincia de Panamá Oeste, y consiste en la ampliación y mejora de la funcionalidad y seguridad del tramo de la carretera Panamericana (CPA), localizado contractualmente entre la Est36+200 antes del cruce del río Lagarto y la Est57+900, antes del río Mata Ahogado. No obstante, las obras que involucra el proyecto tendrán inicio en la Est36+243 (E = 623116.564 N = 954069.644) de la carretera Panamericana. Para facilitar la comprensión del proyecto sus principales obras se han agrupado en dos (2) componentes a saber:

– COMPONENTE 1 – OBRAS EN LA CARRETERA PANAMERICANA (CPA)

Las obras asociadas a este componente ocupan una longitud aproximada de 21.8 kilómetros e incluyen lo siguiente:

- a. Ampliación inicial del proyecto, contractualmente entre la Est36+200 y la Est37+437 de la CPA
- b. Trabajos de rehabilitación y mantenimiento, entre la Est38+000 y la Est50+500
- c. Ampliación final del proyecto, entre la Est51+700 y la Est57+900 de la CPA

En la figura 5-4 al final del capítulo, se muestran los componentes del proyecto.

– **COMPONENTE 2 - VARIANTE CHAME – PUNTA BARCO**

Comprende la construcción de una nueva vía, paralela al tramo en rehabilitación y mantenimiento de la CPA, y contará con tres (3) carriles por sentido entre las comunidades de Chame y Punta Barco. Esta variante tendrá una longitud aproximada de 13.873 a 14.230 kilómetros, en función de lo que determine el diseño final, ya que los ajustes para evitar afectaciones aún se mantienen.

Cabe señalar que el presente estudio de impacto no incluye las áreas auxiliares que serán requeridas para apoyar el desarrollo de ambos componentes, como son las zonas de botadero y los patios de trabajo, ya que serán objeto de otros estudios de impacto ambiental específicos.

En la Figura 5-2 se muestran los componentes del proyecto considerados en el presente estudio y en las siguientes secciones los detalles de cada uno de ellos.

A – CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS A CONSTRUIR

A continuación, se presentan las características de las diferentes obras que conlleva el proyecto. La disposición espacial de las mismas se observa en la Figura 5-4.

– **COMPONENTE 1 – OBRAS EN LA CARRETERA PANAMERICANA (CPA)**

A lo largo de la carretera Panamericana entre Santa Cruz y San Carlos, se prevén las siguientes intervenciones en función del área:

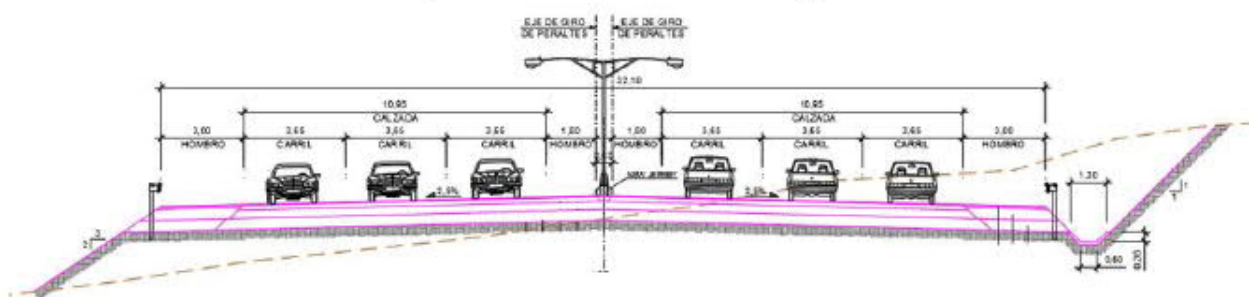
a. AMPLIACIÓN INICIAL (EST 36+200 Y EST 37+437)

El tramo inicial de ampliación contractualmente comienza entre la carretera de acceso a Santa Cruz y el cruce sobre el río Lagarto, a la altura de la Est36+200 y continúa hasta la Est37+437, donde la alineación toma dirección suroeste para separarse de la CPA actual y comenzar la

Variante, justo antes de la carretera de acceso a Punta Chame donde se establecerá un intercambiador. Ver Figura 5-2.

La ampliación consiste en dotar a la CPA de tres (3) carriles por sentido tanto por mediana como por los márgenes exteriores, con dimensiones de 3.65 metros por sentido, hombros exteriores de 3.00 m e interiores de 1.80 m. Se colocará una barrera New Jersey en mediana como separador de calzadas para eliminar giros a la izquierda. En la Figura 5-5 se incluye la sección típica de los tramos contemplados en la construcción de carreteras nuevas.

Figura 5-5
Sección típica en calzada principal



Fuente: Propuesta Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

- **Puentes vehiculares**

En la Tabla 5-9 se detalla la ubicación del puente vehicular que será ampliado como parte de los trabajos a desarrollar en esta sección de las obras sobre la CPA.

Tabla 5-9
Ubicación y descripción de puente vehiculares

Nombre	Est Aprox.	Longitud (m)	Nuevo	Ampliación	Rehabilitación	Observaciones
Río Bejuco	36+840	36,5		X		CPA

Fuente: Propuesta Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

b. REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO (EST38+000 a EST50+500)

El sector de la carretera Panamericana (CPA) que queda sin ampliar por la ejecución de la variante entre las Est 38+000 y Est 50+500 será atendido por el proyecto, a través de la rehabilitación y mantenimiento de dicho tramo, el cual, atendiendo a lo establecido en el pliego de cargos del proyecto, se corresponde con un mantenimiento rutinario (TIPO A) de la vía, durante todo el periodo de diseño y construcción de la obra.

El tramo de la CPA mencionado será rehabilitado contemplando como acabado final las condiciones originalmente existentes (concreto o asfalto), incluyendo estructuras de pavimento (capa base y sub-base), con condiciones similares a las existentes o según indique el estudio de pavimento debidamente aprobado por el Ministerio de Obras Públicas. A continuación, se listan los trabajos a realizar:

- **Mantenimiento rutinario**

Algunas actividades a ser desarrolladas como parte de un mantenimiento rutinario (Tipo A), abarcan lo siguiente:

- 1 Desmonte manual o mecánico.
- 2 Limpieza de cunetas pavimentadas.
- 3 Perfilado de cunetas de tierra.
- 4 Limpieza de alcantarillas de 0.30 a 2.10 m de diámetro.
- 5 Limpieza de alcantarilla de cajón hasta 5.0 m de ancho.
- 6 Limpieza de zanja y cauce de tubos de 0.30 a 2.10 m de diámetro.
- 7 Limpieza de zanja y cauce-alcantarilla de cajón, hasta 5.0 m de ancho.
- 8 Pequeña reparación de puentes de acero y hormigón.
- 9 Pequeña reparación de alcantarillas de cajón.
- 10 Limpieza de señales viales (verticales).
- 11 Conformación de hombros y cunetas.
- 12 Parcheo superficial – mezcla caliente.
- 13 Parcheo profundo – mezcla caliente.

- 14 Remoción y reemplazo de pavimento de hormigón de cemento portland.
- 15 Reemplazo de pavimento de concreto asfáltico sobre pavimento de hormigón portland.
- 16 Nivelación de losas de hormigón.
- 17 Pequeñas reposiciones de taludes (tubos, alcantarillas y terraplenes).
- 18 Limpieza de derrumbes.

- **Intersección Coronado (Est47+730)**

En el acceso a Coronado, a la altura de la Est 47+730 de la CPA actual, en su margen izquierda, se rediseñará la intersección existente dotándola de todos los movimientos, pero eliminando el giro a la izquierda del movimiento Coronado - San Carlos, que se realizará mediante un retorno a nivel en la Est 47+400 con radios de giro de 18 m y sobreanchos según el estudio de trayectorias correspondientes. El diseño de la intersección Coronado con la tipología de trompeta, tiene el propósito de minimizar la afección de los edificios y áreas comerciales cercanas; sin embargo, aún se analizan otras opciones en busca de generar la menor afectación posible. Ver Figura 5-6, esquema en fase de pre-diseño.

Figura 5-6
Esquema conceptual de la Intersección Coronado (fase de pre-diseño)



Fuente: Propuesta Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

- **Puentes vehiculares**

A continuación, en la Tabla 5-10 se detalla la ubicación de los cinco (5) puentes vehiculares a rehabilitar.

Tabla 5-10
Ubicación y descripción de puente vehiculares

Nombre	Est Aprox.	Longitud (m)	Rehabilitación	Localización
Río Chame	42+900	95	✓	CPA
Río S/N	45+100	10	✓	CPA
Río S/N	46+800	10	✓	CPA
Río Lajas	48+400	60	✓	CPA
Río Poroporo	50+500	15	✓	CPA
TOTAL			5	

Fuente: Propuesta Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

- **Puentes peatonales**

A continuación, en la Tabla 5-11, se detalla la ubicación de los puentes peatonales. Cabe destacar que la ubicación y tipo de intervención en los mismos, puede verse modificada a medida que el proyecto avance. Se observa que se contempla la rehabilitación de doce (12) pasos peatonales existentes y la construcción de un (1) puente peatonal nuevo.

Tabla 5-11
Ubicación y descripción de pasos peatonales

Nombre	Est Aprox.	Nuevo	Rehabilitación	Observaciones
S/N	38+740		✓	Rampas para personas con discapacidad
S/N	39+540		✓	Rampas para personas con discapacidad
S/N	40+000		✓	Rampas para personas con discapacidad
S/N	40+520		✓	Rampas para personas con discapacidad
S/N	41+120		✓	Rampas para personas con discapacidad
S/N	41+760		✓	Rampas para personas con discapacidad
S/N	42+070		✓	Rampas para personas con discapacidad
Entrada Nueva Gorgona	44+120	✓		Rampas para personas con discapacidad
S/N	44+600		✓	Rampas para personas con

Nombre	Est Aprox.	Nuevo	Rehabilitación	Observaciones
				discapacidad
S/N	45+300		✓	Rampas para personas con discapacidad
S/N	47+225		✓	Rampas para personas con discapacidad
S/N	47+760		✓	Rampas para personas con discapacidad
S/N	49+440		✓	Rampas para personas con discapacidad
TOTAL		1	12	

Fuente: Propuesta Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

c. AMPLIACIÓN FINAL (EST 51+700 Y EST 57+900)

La sección final del proyecto concluye con la ampliación de la CPA, que inicia en la Est 51+700, en donde, al igual que en el tramo inicial, se ampliará la plataforma a tres (3) carriles por sentido tanto por mediana como por los márgenes exteriores. El eje en planta se mantiene hasta el cruce sobre el río Teta (Est 52+500), zona donde el alineamiento existente (curva cerrada a la izquierda) no tiene los parámetros necesarios para una velocidad mínima de 80 km/h (condición solicitada en el pliego de cargos del proyecto), por lo que se rectificará dicha curva aumentando el radio de curvatura por la margen izquierda. Una vez finalizada la rectificación de la curva, el eje en planta de la CPA actual se mantiene hasta el final, aunque no así en alzado, donde es necesario modificar la rasante actual para cumplir los parámetros mínimos exigidos en el pliego de cargos para la velocidad de diseño de 80 km/h.

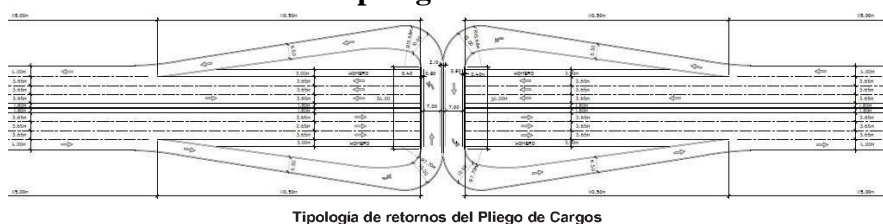
• Retornos

En la zona de ampliación, específicamente en el último tramo, ha sido necesario proyectar tres (3) retornos, los cuales se proyectan en las siguientes estaciones:

- Retorno EST 53+100: Se plantea un retorno tipo diamante, el cual se situará junto a la urbanización Hacienda Pacífica.

- Retorno EST 54+900: La tipología del retorno es de diamante con lazos, y cumple con la función de intercambiador con la carretera que da acceso a El Rodeo y al Complejo Vista Mar y a un puerto deportivo.
- Retorno EST 56+800: Se ha diseñado el retorno de tipo diamante, y el mismo se sitúa, antes de comenzar una zona urbana, con edificaciones junto a la traza.

Figura 5-7
Tipología de retornos



Fuente: Propuesta Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

• Puentes vehiculares

A continuación, en la Tabla 5-12 se detalla la ubicación de los puentes vehiculares. Se observa que se han diseñado tres (3) puentes vehiculares nuevos y dos (2) ampliaciones de puentes vehiculares existentes.

Tabla 5-12
Ubicación y descripción de puente vehiculares

Nombre	Est Aprox.	Longitud (m)	Nuevo	Ampliación	Observaciones
Río Tetita	51+700	60		✓	CPA
Río Teta	52+500	69,5		✓	CPA
Retorno	53+100	40	✓		CPA
Retorno	54+900	99	✓		CPA
Quebrada Arena	55+700	29	✓		CPA
TOTAL			3	2	

Fuente: Propuesta Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

- **Puentes peatonales**

A continuación, en la Tabla 5-13 se detalla la ubicación de los puentes peatonales. Se proyecta la construcción de seis (6) puentes peatonales nuevos.

Tabla 5-13
Ubicación y descripción de pasos peatonales

Nombre	Est Aprox.	Nuevo	Observaciones
S/N	51+400	✓	Rampas para personas con discapacidad
S/N	51+960	✓	Rampas para personas con discapacidad
S/N	52+900	✓	Rampas para personas con discapacidad
S/N	54+700	✓	Rampas para personas con discapacidad
S/N	56+330	✓	Rampas para personas con discapacidad
S/N	57+780	✓	Rampas para personas con discapacidad
TOTAL		6	

Fuente: Propuesta Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

– **COMPONENTE 2 – VARIANTE CHAME – PUNTA BARCO**

El alineamiento de la nueva variante inicia en la estación 37+437 de la carretera Panamericana (CPA), punto en el cual se separa de la vía existente, hasta alcanzar la Est 51+700 donde se une nuevamente a la CPA, ocupando una longitud aproximada entre 13.873 kilómetros hasta 14.230 km, en función de los ajustes finales al diseño. La variante se ubica en su mayor parte sobre terrenos actualmente no construidos, donde se implantarán tres (3) carriles por sentido, colocando una barrera New Jersey en mediana como separador de calzadas para eliminar giros a la izquierda.

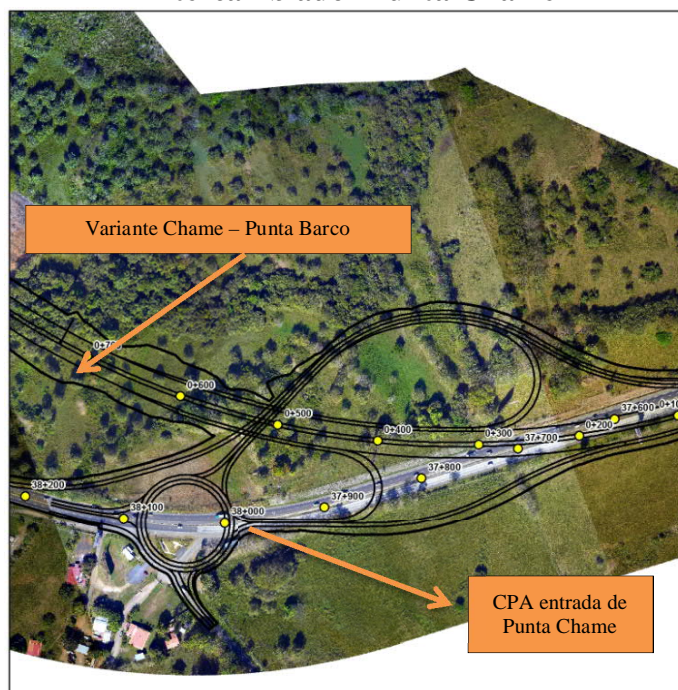
La zona de actuación se ha definido entre la Est 0+000 y la Est 14+230 de acuerdo al alineamiento de la variante. El tramo inicial, hasta aproximadamente la Est 2+100 discurre paralelo al río Bejuco, cruzándolo en dos ocasiones. A partir de la Est 2+300, el alineamiento

toma dirección sur bordeando las zonas urbanizadas existentes y el aeródromo de Chame, donde vuelve a girar es sentido suroeste siguiendo la misma alineación que la CPA actual. En la Est 10+600, el alineamiento vuelve a tomar dirección sur para acercarse a la CPA actual. A la altura de la Est 11+300 se atraviesa el río Lajas, continuando el alineamiento en sentido sur bordeando las zonas urbanas hasta la Est 14+230 (51+700 de la CPA actual), donde la nueva Variante finaliza conectando con la alineación de la CPA actual. Como parte de la variante se contempla la construcción de las siguientes obras:

- **Intercambiador Punta Chame**

En el primer punto de convergencia/divergencia entre la CPA y la nueva Variante, se ha diseñado un intercambiador completo con la tipología de rotonda (“glorieta”) bajo la calzada principal de la Variante para permitir todos los movimientos entre ambas vías principales. Ver Figura 5-8.

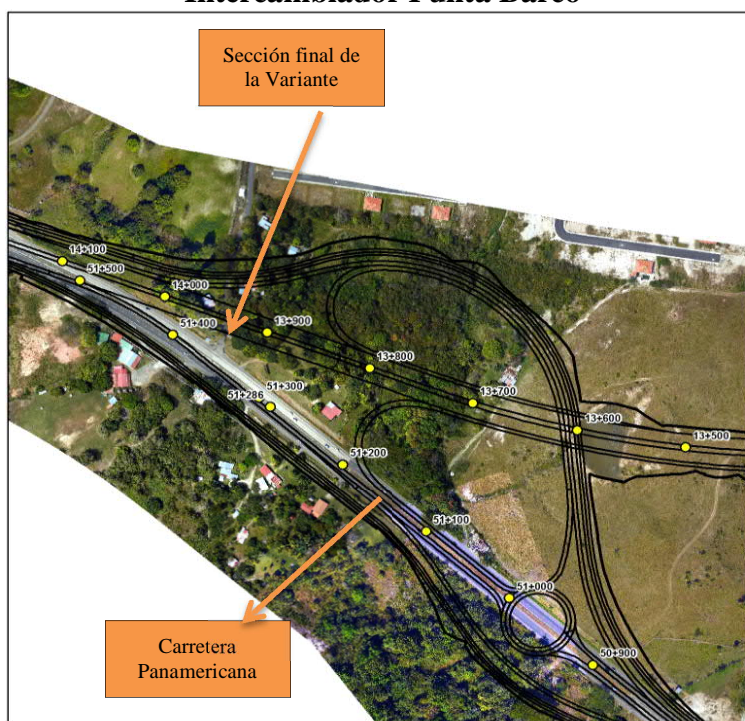
Figura 5-8
Intercambiador Punta Chame



- **Intercambiador Punta Barco**

Al igual que al inicio de la Variante, en este punto de convergencia/divergencia, se proyecta un intercambiador completo con la tipología de diamante con lazos y pesas para permitir todos los movimientos entre las dos (2) vías principales. Adicionalmente, el intercambiador cumple la función de retorno. Ver Figura 5-9

Figura 5-9
Intercambiador Punta Barco



Fuente: Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

- **Retornos**

El proyecto dispondrá de retornos cada tres (3) kilómetros en el tramo de Variantes, por tanto en total se contará con cuatro (4) retornos. Los retornos han sido dotados también con la función de enlace para permitir el acceso a la vía de las propiedades colindantes. Dichos retornos han sido

diseñados con la tipología de diamantes completos o con lazos, y su objetivo principal es evitar afecciones sobre edificaciones cercanas.

En el tramo de Variantes estos cuatro (4) retornos, se localizan en las siguientes estaciones:

1. Retorno EST 2+300: En la Est 2+300 el alineamiento de la nueva Variante cruza la carretera de Sorá, zona donde se proyecta un enlace para darle acceso, y, además, hacer las funciones de retorno. La tipología de diamante con lazos fue la seleccionada para el retorno, con el fin de evitar que los ramales del diamante completo supongan dos (2) nuevos puentes sobre el río Bejuco.
2. Retorno EST 4+600: Este retorno ha sido proyectado con las características de enlace y tipología de diamante para dar acceso a áreas aledañas. La vía de cruce permite el acceso directo desde el sector de El Celaje, a urbanización de reciente construcción cerca del sector El Algarrobo y da acceso a una depuradora existente.
3. Retorno EST 7+600: Una vez atravesado el río Chame a la altura de la Est 6+000, se cruza la carretera hacia Cabuya, la cual es establecida bajo la vía principal y se da acceso mediante un nuevo enlace con funciones de retorno en la Est 7+600 con la tipología de diamante con lazos. Estos lazos se proyectan para poder conectar las rasantes en una distancia menor, ya que, debido a la pendiente longitudinal que lleva el tronco principal, el desarrollo de los ramales sería muy elevado. Este retorno realiza la función de intercambiador entre la variante y la carretera hacia Cabuya.
4. Retorno EST 10+600: En la Est 10+600, el alineamiento vuelve a tomar dirección sur para acercarse a la CPA actual. En este punto se proyecta un nuevo enlace con la carretera de Las Lajas con función de retorno, aprovechando la reposición de dicha carretera. La tipología es también de diamante con lazos, aunque en esta ocasión, dichos lazos se diseñan para minimizar las afecciones sobre las edificaciones existentes junto a la carretera.

- **Pasos de fauna**

El establecimiento de los pasos de fauna tiene como objetivo mantener la conectividad entre ecosistemas que serán fragmentados por la construcción de las obras del proyecto, permitiendo así el paso de la fauna silvestre, favoreciendo la conectividad y facilitando la dispersión de las especies; además de reducir en cierto grado la mortalidad de la fauna por atropello y aumentando la seguridad vial, al disminuir el riesgo de accidentes causados por colisiones con fauna silvestre o por maniobras abrupta por la evasión de un animal sobre la vía.

Por lo anterior, en base al tipo de vegetación existente en el área y a las especies registradas para este estudio de impacto ambiental, se propone la construcción de seis pasos de fauna subterráneos (tipo cajón) adecuados para el cruce y conectividad de la fauna pequeña, mediana y grande asociada al área donde se establecerá el proyecto (las especies de fauna se presentan en el capítulo 7 de este documento). La ubicación propuesta para los pasos subterráneos (tipo cajón) corresponde a las siguientes estaciones:

1. Est1+200
2. Est2+200
3. Est4+160
4. Est6+100
5. Est7+300
6. Est10+450

Adicionalmente, se propone la instalación de cuatro pasos de fauna tipo aéreos, para la conectividad de la fauna arbolea como ardillas, monos, perezosos y zarigüeyas, en las siguientes estaciones:

1. Est5+000
2. Est6+500
3. Est12+800
4. Est55+300

Es importante resaltar que en la zona, la vegetación se encuentra bastante reducida, por lo que el paso natural de los animales es principalmente por los cursos de agua, por ello es preferible utilizar cajones en los cursos de río como estructura para el paso de la fauna.

- **Puentes vehiculares**

A continuación, en la Tabla 5-14 se detalla la ubicación de los puentes vehiculares. Se observa que en el proyecto se han diseñado en total 20 puentes vehiculares nuevos para la variante Chame – Punta Barco.

Tabla 5-14
Ubicación y descripción de puente vehiculares

Nombre	Nuevo	Est Aprox.	Longitud (m)
Intercambiador Punta Chame	✓	0+400	23
Intercambiador Punta Chame	✓	0+500	32
Río Bejuco	✓	0+800	110
Río Bejuco	✓	2+100	184
Reposición camino	✓	2+620	52.6
Reposición camino	✓	3+500	79
Retorno	✓	4+600	72
Reposición camino	✓	5+140	80
Río Chame	✓	6+000	95
Reposición Ctra. Cabuya	✓	6+600	21
Retorno. Ctra Cabuya	✓	7+600	15.93
Reposición camino	✓	10+060	80
Retorno. Ctra Las Lajas	✓	10+600	83.6

Nombre	Nuevo	Est Aprox.	Longitud (m)
Río Lajas	✓	11+300	55
Reposición camino	✓	12+340	40
Intercambiador Punta Barco. Río Poroporo	✓	13+300	239
Total	20		

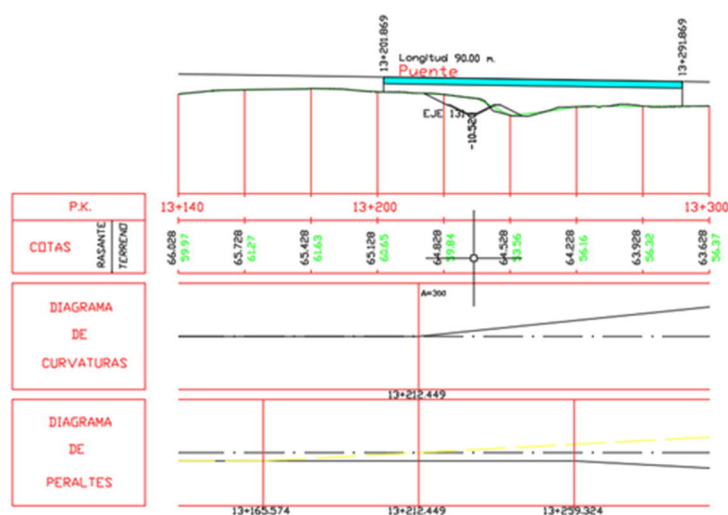
Fuente: Propuesta Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

- **Encauzamiento del río Poroporo EST 13+240**

El único cuerpo de agua en el que se realizarán obras de encauzamiento corresponde al río Poroporo, a la altura de la variante, ya que debido a que el río se encuentra en una zona llana topográficamente y su cauce cuenta con una pendiente mínima, se produce una llanura de inundación que genera un espejo de gran amplitud. En este sentido, es necesario asegurar que el cauce pase en forma controlada por el puente que se proyecta en la variante al cruce con el río Poroporo (Est13+240).

Con fines de mejorar el cauce se ha estipulado un trazado similar al cauce actual, adaptándose a la pendiente longitudinal del río (1.4%), y con una longitud de encauzamiento de 380.18m. Ver Figura 5-10.

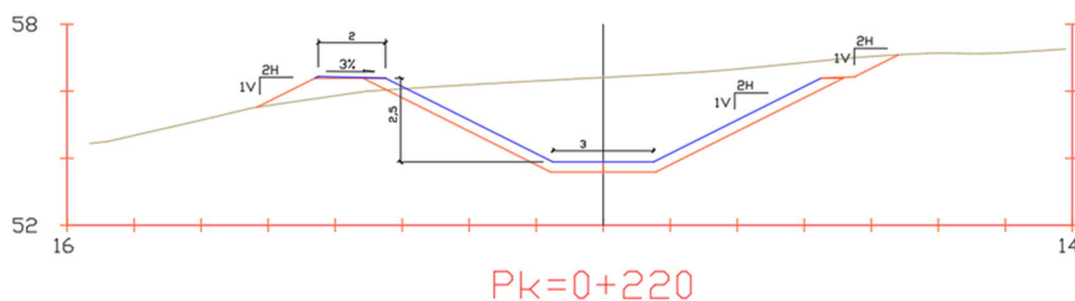
Figura 5-10
Obras de Encauzamiento (vista longitudinal)



Fuente: Consorcio FCC Corredor de las Playas

La sección típica para el encauzamiento está basada en una sección trapezoidal con base de 3 metros, taludes 2H/1V de 2.5 metros de altura. En caso de relleno, se construiría una berma de 2 metros de coronación. Ver Figura 5-11.

Figura 5-11
Obras de Encauzamiento (sección trapezoidal)



Fuente: Consorcio FCC Corredor de las Playas

B – ESPECIFICACIONES GENERALES DE LAS OBRAS

Todas las obras a desarrollar como parte de este proyecto, se fundamentan en las especificaciones técnicas generales del MOP y otras guías de diseño internacionales, como se indica en los siguientes párrafos.

En general, la rasante se ha ajustado en lo posible a las inflexiones del terreno, teniendo siempre en cuenta las limitaciones impuestas por el Manual de Diseño de Carreteras de la AASHTO (Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transporte, por sus siglas en inglés), sexta edición 2011, referidas a las condiciones de visibilidad, distancia de frenado y seguridad. Los principales criterios de diseño abarcan lo señalado en la Tabla 5-15.

Tabla 5-15
Criterios de diseño de acuerdo a normativa AASHTO, 6^{ta} edición, 2011

Criterio	Detalle
Velocidad de diseño	Variante Chame – Punta Barco: V=100 km/h Ampliación de CPA: V=80 km/h Intercambiadores y retornos: V=30 km/h
Máxima sobreelevación transversal (peralte)	10%
Máxima pendiente longitudinal	Carretera Panamericana: 6 % en vía principal Variante: 7% en vía principal.
Peralte de bombeo en tangente	2.5%
Máxima pendiente vertical	6%
Mínima pendiente vertical	0.5%

Fuente: Alineamiento geométrico, Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

- **Puentes vehiculares y pasos peatonales**

Las estructuras de puentes vehiculares y pasos peatonales, cumplirán en términos generales con los siguientes criterios:

- Aplicación del Reglamento Estructural de Panamá (REP-2014) de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura.
- Uso de pilotes fundidos en sitio o hincados y prefabricados de hormigón.
- Tipo de estructura preferiblemente prefabricada, modular y de rápida instalación.
- Muros de tierra armada de altura no menor de tres (3) metros y no mayor de nueve (9) metros.
- Colocación de cuñas de transición en estribos.
- Puentes con longitudes menores o iguales a 40 metros serán de una (1) sola luz.
- Para puentes de longitud menor o igual a 100 m, la sección típica será igual que la del vial en que se sitúa, manteniendo en todo momento el mismo ancho de carriles y hombros. Para puentes de longitud mayor a 100 m se estudiará la posibilidad de reducir el ancho de los hombros para abaratar costos, siempre y cuando las condiciones de seguridad vial no queden comprometidas.
- Para puentes donde sea necesario diseñar aceras peatonales, el ancho mínimo libre de éstas será de 1.20 metros y estarán separadas de la rodadura a través de una barrera tipo New Jersey de hormigón para tránsito vehicular. Los barandales peatonales deberán tener como mínimo 1.10 metros de alto.
- Todos los puentes sin acera deberán llevar una barrera de seguridad tipo TL4. En el caso de disponer barreras de hormigón, estas deberán ser de perfil Jersey y llevar instalados pasamanos de acero antivuelco.
- Para el alineamiento vertical de los puentes sobre viales, el mínimo valor admisible del parámetro de acuerdo vertical, Kv, será 1,700 m.
- Los puentes situados en curvas de radio igual o inferior a 150 m serán de tipología "in situ", no pudiéndose diseñar soluciones de vigas prefabricadas.
- Para puentes esviados que crucen sobre viales, los apoyos deberán colocarse en la

dirección del vial inferior, y en todo caso evitando cortar los elementos de drenaje de éste.

- Todas las cimentaciones deberán quedar completamente enterradas.
- No se admitirán estribos de tipología viga-cargadero apoyados directamente sobre rellenos de más de 3 m de altura, salvo que éstos sean de suelo reforzado, como tierra armada o similar.
- La separación mínima entre juntas de dilatación vistas será de 150 m.
- Los vaciados de las losas de compresión en puentes de vigas deberán ser monolíticos en cada vano.
- Diseño del drenaje mediante sumideros, bajantes ancladas a pilas y descarga a no menos de 50 cm del suelo.

- **Drenajes**

El análisis inicial respecto al drenaje de la CPA actual arrojó que las cunetas se encuentran en buen estado y actualmente se está llevando a cabo la limpieza de ellas en algunos puntos, pero por otro, la mayor parte de las pequeñas obras de drenaje transversal se encuentran completamente anegadas de tierra y suciedad, no permitiendo su correcto funcionamiento hidráulico, lo que da problemas de acumulación de agua a la entrada de los mismos. Los criterios de diseño que cumplirán para estos trabajos se indican a continuación:

Criterios de diseño general:

- Periodo de retorno de diseño
- Obras de drenaje transversal: 20 años en zonas de ampliación y 50 años en Variante
- Puentes: 100 años
- Resto de obras (drenaje longitudinal): 20 años
- Estudio hidráulico (Hec-Ras) en puentes mayores 15 m.
- Estudio de socavación en ríos con puentes mayores a 30 m.
- Estribos fuera del cauce ordinario (T10 años)

- Resguardo de 1.80 m sobre el NAME (Nivel de Agua Máxima Extraordinario) hasta los niveles inferiores de las vigas de los puentes.
- Coeficientes de escorrentía:
- 0.75 Para áreas suburbanas forestadas
- 0.90 Para áreas urbanas
- Para áreas completamente pavimentadas

Criterios de diseño para drenaje transversal:

- Control de entrada con relación $H_w < 1.2D$
- Relación del tirante $d/D < 0.80$
- Pendiente tal que asegure una velocidad $1 < v < 5$ m/s
- Recubrimiento mínimo de 0.45 m hasta la parte inferior de la estructura del pavimento
- Prohíbe pozos en cualquier punto de la plataforma (calzada y hombros)
- Diámetro mínimo ϕ 0.60 m. Si la longitud es superior a 15 m, el diámetro mínimo será ϕ 0.90 m.
- Respecto a la ampliación de las obras de drenaje, se verificará la capacidad de los sistemas existentes a extender y la ampliación de las mismas no podrá ser de dimensiones menores a las existentes.

Criterios de diseño para drenaje longitudinal:

- Desagüe cunetas: distancia máxima 150m, siempre que sea posible.
- Cota inferior del vértice cuneta: como mínimo 50 cm por debajo de la cota del borde inferior de la última capa drenante.
- Cunetas trapezoidales revestidas en concreto
- Pendiente tal que asegure una velocidad $1 < v < 5$ m/s
- Distancia entre arquetas, como máximo cada 40 m

- **Pavimentos**

Por medio de un estudio detallado de pavimentos para cada elemento del proyecto, se estableció la solución más adecuada a cada condición presente, en función de los volúmenes de tráfico, considerando la demanda actual y los eventuales crecimientos del flujo vehicular para el año horizonte de diseño (20 años).

A continuación se indican los criterios de diseño de pavimentos que guían las actuaciones a ser desarrolladas por el proyecto:

- Se colocará hormigón asfáltico modificado con polímeros tipo Superpave en toda la CPA y calzadas principales.
- Sección mínima indicada en los planos para Variante:
 - Carpeta asfáltica Superpave de 15 cm de espesor (3 cm en rodadura)
 - Capa base granular de 30 cm de espesor.
 - Capa de sub-base granular de 40 cm de espesor.
- Sección mínima indicada en los planos para zona de ampliación:
 - Carpeta asfáltica Superpave de 15 cm de espesor (3 cm en rodadura)
 - Capa base granular de 55 cm de espesor.
 - Capa de sub-base granular de 40 cm de espesor.
- Sección mínima indicada para calzada existente en las zonas de ampliación:
 - Sobre pavimento de concreto hidráulico, se tratará la superficie con la metodología "rubblizing" y se colocará una carpeta asfáltica tipo Superpave no menor de 15 cm (3 cm en rodadura).
 - Sobre hormigón asfáltico, debe reemplazarse el existente por una capa nueva tipo Superpave no menor de 15 cm (3 cm en rodadura), rehabilitando donde sea necesario las capas de base y sub-base.
- En las zonas de rehabilitación afectadas por la Variante de Chame, se contemplará como acabado final las condiciones originales de la vía (concreto o asfalto), incluyendo estructuras de pavimento (capa base y sub-base) con condiciones por lo menos iguales a las existentes.

- Las vías de servicio serán de pavimento de hormigón Asfáltico tipo IV-B con espesor no menor a 7.5 cm.
- Todos los ramales de enlace (variantes) y sus viales asociados, se diseñarán con pavimento flexible de hormigón asfáltico tipo Superpave.
- Periodo de diseño 20 años.
- Terreno natural o subrasante de apoyo de la sección de pavimento con un CBR: 5%
- Capa de sub-base con un CBR: 25%.
- Capa de base con un CBR: 80%.

- **Señalización vial**

La señalización vial a ser ejecutada en la carretera Panamericana seguirá lo establecido en el “*Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways – MUTCD*”, de la AASHTO, sin dejar de considerar las prácticas y tipicidades adoptadas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT). En las eventualidades en que las normas o recomendaciones contenidas en el MUTCD sean diferentes a las prácticas locales, los criterios a ser adoptados deberán ser definidos de común acuerdo con los equipos técnicos del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Los requerimientos de señalización serán elaborados considerando la velocidad máxima reglamentaria en los tramos libres de limitaciones físicas u operacionales y se regirán bajo las siguientes consideraciones:

- En el diseño de la señalización vertical para salidas de la vía principal se seguirá lo especificado en la normativa aplicable. No obstante, al menos se colocarán 4 carteles de señalización, tres (3) de preaviso situados a 1,000, 500 y 250 m respectivamente antes de la salida, y uno (1) de confirmación situado isleta de separación de calzadas.
- Se colocarán hitos kilométricos y miriamétricos, con la numeración que el Ministerio de Obras Públicas les asigne, complementados con los hitos delimitadores del hectómetro correspondiente.

- Se instalarán captafaros reflectantes en todas las líneas blancas, tanto continuas como discontinuas, de las calzadas principales, calzadas centrales y vías colectoras del proyecto, en las intersecciones, en los enlaces, en las curvas de radio menor de 250 m y sobre la barrera de seguridad (metálica o de hormigón tipo New Jersey).
- Se instalarán hitos de arista, para balizamiento con captafaros reflectantes, de acuerdo con las recomendaciones aplicables.
- Se instalarán balizas flexibles e hitos de vértice como complemento a los hitos y captafaros, en zonas de divergencias y bifurcaciones.
- Se implantarán marcas viales sonoras (franjas sonoras) en todas las líneas blancas de la calzada. En particular, en el caso de calzadas principales, calzada central y vías colectoras será obligatorio la implantación del mecanismo sonoro ejecutado mediante cortes sobre la rodadura del pavimento, según la norma "NCHRP Report 641".
- Se proyectarán paneles direccionales en tramos de fuerte curvatura.
- Se proyectarán mangas catavientos y pantallas antideslumbrantes, cuando sea preciso; en particular se colocarán pantallas antideslumbrantes sobre barreras de separación rígidas cuando éstas separen sentidos contrarios de circulación y la distancia entre los bordes exteriores de los hombros sea menor de 10 m.
- Se colocarán estructuras de seguridad tipo cruza vía para controlar la altura máxima de los transportes de carga que circulan bajos los puentes.
- Las barreras de mediana a disponer en la ampliación y el desvío Chame-Punta Barco serán rígidas de hormigón tipo New Jersey.
- En puentes se dispondrá de barreras de concreto con pasamanos y nivel de contención TL4. (NCHRP 350).
- En ramales se incluirá una barrera de metal TL3 (NCHRP 350), con postes en C o cerrados. Incluir terminales de barrera y al final de los new jersey amortiguador de impacto.
- Los postes de las barreras metálicas flexibles serán de sección en C o cerrada, colocándose, en caso de sección en C, el lado abierto en sentido opuesto al de la circulación. En todo caso, en calzadas de doble vía se colocarán postes de sección cerrada.
- Las barreras necesarias para cumplir las normas de la AASHTO para altura de rellenos y

declives peligrosos deberán cumplir con lo establecido en "The AASHTO Manual for Assessing Safety Hardware (MASH)" o el NCHRP Report 350, para el nivel de contención TL 4. Adicionalmente queda prohibido el uso de terminales de barrera tipo "Cola de Pez o Cola de Pato".

- Las aceras de los puentes estarán separadas de la rodadura a través de una barrera tipo New Jersey de hormigón para tránsito vehicular. Los barandales peatonales deberán tener como mínimo 1.10 metros de alto.
- Todos los puentes sin acera deberán llevar una barrera de seguridad tipo TL4, en caso de que sean de hormigón serán del tipo New Jersey.

- **Iluminación pública**

Como obra complementaria se contempla la iluminación de los enlaces, tramos ampliados de la CPA en donde actualmente exista iluminación y de la Variante de Chame - Punta Barco en toda su extensión.

El diseño de los sistemas para la iluminación pública requeridos en el proyecto, se realizará con base en las localizaciones indicadas en los Planos Conceptuales. Para ello, se atenderá la normativa de diseño pertinente y lo que para esta materia se describa en las especificaciones de construcción del proyecto. Además, los contratistas atenderán lo dispuesto en la normativa de la empresa distribuidora que suministre energía eléctrica en el área del proyecto.

- **Fases del proyecto**

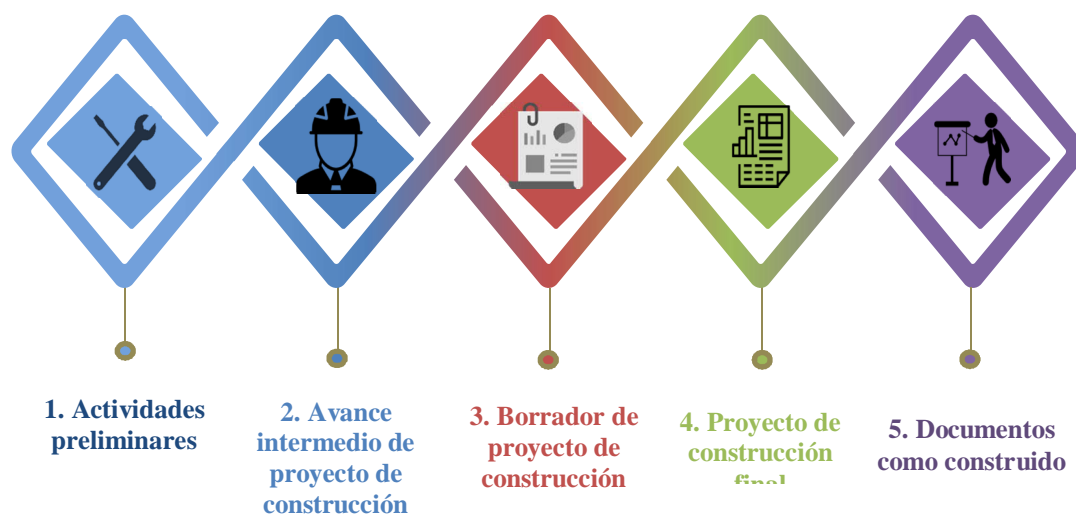
En esta sección se describen los aspectos más relevantes para cada una de las fases del proyecto de acuerdo a lo solicitado por el Decreto Ejecutivo No 123 en su Capítulo III donde se establecen los contenidos mínimos y términos de referencia generales de los Estudios de Impacto Ambiental.

Las fases incluyen la planificación y diseño, la construcción/ejecución, operación y abandono.

5.4.1 Planificación

La etapa de planificación ha sido dividida en cinco (5) fases para mejor seguimiento y control. A continuación, se describen los trabajos que se realizarán en cada una de las fases en que se dividirá el diseño ejecutivo.

Figura 5-12
División de la etapa de planificación y diseño



Elaborado por URS con base en información proporcionada por el Consorcio FCC Corredor de Playas II, 2019

Fase I: Trabajos previos

En esta fase se revisará la documentación aportada en el proyecto de Licitación, respecto a los siguientes temas:

- Estudio de geología y procedencia de materiales.
- Estudio geotécnico del corredor y campaña de reconocimiento geotécnico.
- Climatología e hidrología.
- Estructuras y estudio geotécnico de su cimentación.
- Desvíos provisionales.
- Integración ambiental.

Adicionalmente, se actualizarán los siguientes componentes:

- ***Alineamiento:*** Se analizarán los posibles ajustes del trazado diseñado en el Proyecto de Licitación, atendiendo a condicionantes geológicos, geotécnicos, hidráulicos, medioambientales, urbanísticos, por servicios afectados. Se prepararán un plano de conjunto a escala 1:10.000 y planos del trazado inicial a escala 1:1.000.
- ***Cartografía y topografía:*** La cartografía se realizará de acuerdo con las Prescripciones recogidas en los Términos de Referencia, a escala 1:1.000.
- ***Inventario de afectaciones:*** Se realizará el inventario de afectaciones a propiedades y estructuras y se entregará una relación de cada una de las parcelas.

Posteriormente, se elabora un estudio de impacto ambiental:

Estudio de Impacto Ambiental: Elaboración del EsIA por consultores ambientales idóneos (registro de consultor ambiental del Ministerio Ambiente), el cual incluirá todas las actividades del proyecto, caracterización de la línea base ambiental, identificación de los posibles impactos generados y la descripción de las medidas propuestas para la prevención, mitigación y monitoreo de los impactos, que serán parte del Plan de Manejo Ambiental (PMA). Una vez se concluye el EsIA, se someterá al Ministerio de Ambiente para su aprobación. La información contenida en el estudio de impacto ambiental, su proceso de consulta y su resolución de aprobación será considera para las siguientes fases del proyecto.

Fase II: Avance intermedio de proyecto de construcción

Esta fase contempla los siguientes elementos:

- ***Alineamiento geométrico y secciones tipo:*** Se definirán todos los condicionantes de cada elemento del trazado.
- ***Estudio inicial de drenaje:*** Se ajustará el diseño de drenaje transversal y longitudinal a un periodo de retorno de 20 años. Se harán estudios hidráulicos, tomando como criterio

un periodo de retorno de 100 años, en todos los puentes que tengan más de 30 metros de longitud.

- **Estudio de tipologías estructurales:** Se revisará en detalle cada una de las estructuras diseñadas en el Proyecto de Licitación. Se elaborará una tabla indicando las distintas obras de paso, situación, longitud y condiciones de cimentación así como la documentación existente sobre las mismas.
- **Estudio de tránsito:** Se actualizará el estudio de tráfico realizado para la licitación y se corregirá y/o modificará cualquier error que se detecte.

Fase III: Borrador del proyecto de construcción

- **Memoria:** Se redactará una memoria donde se incluirán los antecedentes la justificación de la solución adoptada.
- **Informe geotécnico definitivo del corredor:** El informe incluirá una descripción de los trabajos realizados, descripción geotécnica del alineamiento, propiedades geotécnicas de los materiales, perfil geotécnico, estudio de estabilidad de los taludes, reconocimiento del sustrato de apoyo de los rellenos así como un análisis de estabilidad de los rellenos de mayor altura, estudio de los yacimientos, canteras y préstamos.
- **Datos topográficos complementarios:** Los siguientes trabajos topográficos serán ejecutados:
 - Levantamientos taquimétricos a escalas 1:500 de las zonas en que vayan a emplazarse obras de fábrica o drenaje.
 - Levantamiento de perfiles longitudinales y transversales en las zonas en que haya de actuarse en las conexiones con otras vías rurales, provinciales y estatales, intersecciones y enlaces.
 - Se obtendrán mediante coordenadas de puntos de su eje, las alineaciones en planta y alzado de las carreteras, caminos u infraestructuras con las que se conecte, sobre las que se pase, o las que se crucen por encima. Se obtendrán las coordenadas de las edificaciones o cualquier elemento próximo al trazado.

- **Firmes y pavimentos:** Se revisará y si fuera necesario se adaptará, el estudio de firmes hecho en el Proyecto de Licitación. En los tramos a ampliar, donde sea evidente problemas de soporte, se diseñará el refuerzo de la estructura del firme.
- **Trazado y replanteo:** Se tendrá la definición exacta del trazado completo. Se incluirán todos los planos de planta, alzado, detalle y secciones tipo. Se incluirán los datos de las bases de replanteo, así como el replanteo del eje cada 20 metros y el replanteo de las estructuras.
- **Movimiento de tierras:** Se ajustará el estudio realizado en el Proyecto de Licitación con todos los posibles ajustes de trazado que se hayan realizado.
- **Drenaje:** Se determinarán los caudales circulantes por cada uno de los elementos de drenaje longitudinal así como el comportamiento del flujo de agua mientras circula por ellos.
- **Estructuras y muros:** Se actualizará y desarrollará el estudio de Estructuras utilizado en la fase II, incluyendo planos con la geometría completa de cada obra de paso conteniendo la topografía de detalle. Se realizará un análisis de los condicionantes de acceso a los puntos de ubicación de pilas y estribos, analizando las expropiaciones, impacto ambiental y coste de los accesos.
- **Liberación de servidumbre y utilidades:** Se realizará el estudio de los bienes afectados y se entregará una relación de cada una de las parcelas. Se entregarán planos de las parcelas afectadas con el replanteo de la poligonal y derecho de vía, posteriormente se pasa a la fase de avalúos en la cual se notifica a los afectados y se inicia la negociación. Adicionalmente, se realizará un inventario de los servicios públicos y privados afectados y una valoración del coste de sus posibles desvíos o de las obras necesarias para su reposición, previo estudio y definición de las mismas. Se entregarán los planos correspondientes a las soluciones de reposición de servicios afectados, que deberán ser aceptadas por los propietarios de estos servicios.
- **Desvíos provisionales necesarios para la ejecución de las obras:** Se ampliará, si fuera necesario, el estudio de desvíos diseñado en el Proyecto de Licitación. Se detallarán en planos.

- **Especificaciones técnicas particulares:** Se definirán las especificaciones técnicas que modifiquen las especificaciones de la entidad contratante quien las analizará para su aprobación o modificación.

Fase IV: Proyecto de construcción final

- **Memoria:** Expondrá los antecedentes, objeto y solución adoptada justificada.
- **Informe geotécnico de obras de paso:** Para cada obra de fábrica se realizará una Descripción de las obras de paso (tipología, ubicación, magnitud de la carga que se transmite al cimiento y asientos diferenciales que se pueden admitir), y un perfil geotécnico longitudinal de la obra de paso con ubicación de pilas y estribos.
- **Estructuras:** se desarrollará el proyecto constructivo completo, de forma que se obtenga el documento necesario para la construcción de la obra. Los trabajos a realizar se concretan en los siguientes puntos:
 - Cálculos completos estructurales
 - Elaboración de planos definitivos
 - Mediciones
- **Drenaje:** Incluirán cálculos estructurales justificativos y planos de detalles generales y particulares de cada elemento de drenaje.
- **Señalización, balizamiento y barreras de seguridad:** Se revisará el diseño entregado en el proyecto de Licitación, añadiendo el Balizamiento preciso para la carretera.
- **Obras complementarias:** Se realizarán planos y cálculos justificativos de: Iluminación, Pantallas anti-ruido, cerramientos, Instalaciones de electricidad y comunicaciones, así como afecciones a estructuras.
- **Reposiciones:** Se realizará un proyecto por cada uno de los servicios que haya que reponer.
- **Seguimiento Ambiental:** Una vez completada la aprobación final del EsIA, se elaborará una matriz en el que se recogerán todas las medidas preventivas, mitigadoras, compensatorias y de monitoreo incluidas en el Plan de Manejo Ambiental para dar seguimiento a su cumplimiento.
- **Estudio de Seguridad y Salud:** Análisis detallado para la obra en proyecto.

- **Plan de obra:** Se realizará a partir de los días aprovechables para cada actividad, los rendimientos esperados, las ligaduras entre las actividades y la duración de las mismas.

Fase V: Documentos como construido

En esta última fase, se elaborarán los planos “Como Construidos” con todas las modificaciones surgidas posteriormente a la aprobación del proyecto constructivo, de forma que reflejen el diseño real y finalmente ejecutado.

5.4.2 Construcción/ejecución

Una vez culminada la fase inicial de planificación y diseño de la obra, se procederá con la fase de construcción/ejecución del proyecto. Esta fase consistirá en lo siguiente:

- **Limpieza de terrenos**

La limpieza de terrenos a ser intervenidos requiere el desarrollo de actividades para la remoción de la vegetación, las cuales se efectuarán en todas las zonas comprendidas dentro del derecho de vía y donde sea necesario para conformar la sección de la carretera. El trabajo consiste en la limpieza del terreno y eliminación de la capa vegetal utilizando equipo de construcción como retroexcavadoras en áreas de pobre acceso y tractores en aquellas de mejor acceso. En aquellos lugares donde se requiera de la tala de árboles, se obtendrá previamente el permiso de indemnización correspondiente por parte del Ministerio de Ambiente.

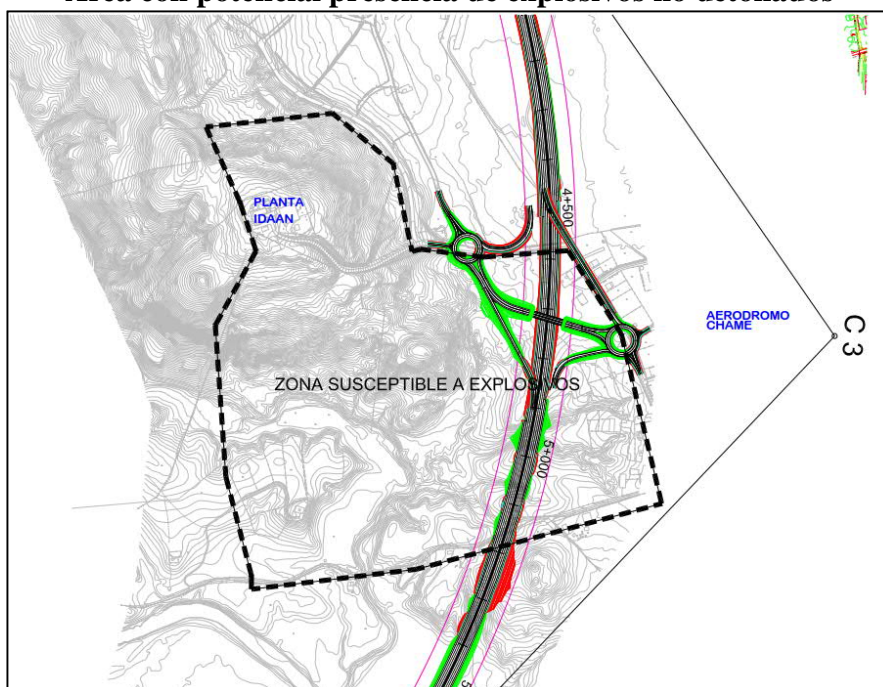
El proceso para la eliminación de la vegetación incluirá las siguientes etapas:

- Demarcación de las áreas (con base a los diseños de ingeniería y estudios de topografía).
- Rescate de fauna y flora.
- Despeje (socuela).
- Tala de vegetación.
- Corte de troncos y arrastre a patio.
- Picado, amontonado y remoción de los restos de vegetación.

- Carga y transporte de Madera.

Por otra parte, información histórica para el área de Chame señala que el aeropuerto de Chame era utilizado como instalación militar auxiliar al campo Howard por parte del ejército de los Estados Unidos, durante la segunda guerra mundial. Esto hace considerar la presencia de un área con potencial presencia de explosivos no detonados, ubicada en la variante (Componente 2), alrededor de las estaciones 4+500 y 5+200, la cual se extiende hacia ambas márgenes de la variante como se muestra en la Figura No. 5-13. En base a lo anterior, el plan de manejo de este documento tomará en consideración esta información para el establecimiento de medidas preventivas a implementar.

Figura 5-13
Área con potencial presencia de explosivos no detonados



Fuente: Corredor de Playas Tramo 2, 2019.

- **Remoción y reubicación de estructuras e infraestructuras**

Como parte de esta actividad será necesaria la remoción de estructuras de servicio y de construcciones de uso comercial y residencial, luego de la negociación con sus propietarios o prestadores del servicio que se realizará según lo indicado en la Resolución No. 009-11 de 20 de enero de 2011 “Por la cual se establece el procedimiento de pago de afectaciones de propiedades por la ejecución de proyectos del Ministerio de Obras Públicas a nivel nacional”. Dicha resolución establece el trámite que deberá seguirse para el pago en caso de la afectación de propiedades privadas y mejoras, ya sea de personas naturales o jurídicas, de entidades autónomas, semiautónomas, municipales o estatales.

La resolución establece tres (3) procedimientos diferentes de acuerdo al tipo de afectación:

- 1) Afectaciones parciales.
- 2) Afectaciones totales.
- 3) Afectaciones solo por mejoras (cultivos o estructuras).

En el caso de los servicios públicos la reubicación se llevará a cabo en coordinación con el prestador del servicio quien establecerá los mecanismos para la ejecución de los trabajos. La realización de las actividades relacionadas con la reposición de servicios mediante canalizaciones subterráneas, se llevará a cabo de acuerdo a la siguiente secuencia:

- Replanteo y materialización de referencias topográficas.
- Excavación y refino de zanjas y pozos para arquetas, y retirada de los productos excavados.
- Hormigón de limpieza.
- Colocación de canalización prefabricada.
- Rellenos / losas de protección en pasos bajo viales.
- Instalación de arquetas.
- Colocación de tubos.
- Cableados.
- Conexionados a red existente.

- Desmontaje de instalación original.

El material que pueda ser reutilizado será aprovechado, el material restante será dispuesto en los sitios de disposición de desechos autorizados por la autoridad competente.

- **Movimiento de Tierra (excavación, relleno y compactación)**

La tierra vegetal procedente de la excavación se empleará en la revegetación de taludes, vertederos, entre otras actividades. El acopio temporal de la misma se efectuará dentro de la banda de expropiación hasta su utilización definitiva.

Previamente al comienzo de las operaciones de excavación se replantea el área afectada según los planos de proyecto, o la delimitación acordada de la parcela en el caso de ocupaciones temporales (préstamos, instalaciones provisionales, etc.). En cualquier caso se evita la afección a los terrenos colindantes, minimizando, en la medida de lo posible, la superficie ocupada.

La metodología inicia con la estaquilla de las secciones a excavar y la zona expropiada a intervalos suficientes según la dificultad y topografía del terreno. La excavación se realiza con bulldozer y pudiéndose recurrir en algún caso a una retroexcavadora, dadas las características de los materiales presentes.

La excavación sin utilización de explosivos incluye las siguientes operaciones:

- Excavación del terreno.
- Carga de los materiales excavados.
- Transporte de los materiales excavados a lugar de utilización o vertedero.
- Saneo y perfilado de los taludes y del fondo de excavación y formación de cunetas.
- Construcción y mantenimiento de accesos.

La ejecución de los desmontes comienza por el replanteo de la zona a excavar dejando las estacas de replanteo fuera del alcance de las máquinas. Los equipos de topografía de campo vigilarán en todo momento la progresión del desmonte comprobando su adecuación a lo

proyectado. En caso necesario se replantearán dejando una zona del talud para su posterior refino con maquinaria específica (esta operación puede realizarse a la vez que progresa el desmonte con las motoniveladoras existentes en la obra o posteriormente, para lo cual el ancho será mayor, con el empleo de retroexcavadoras con cazo de reperfilar). Los desmontes que puedan acometerse sin necesidad de explosivos se ejecutarán, con maquinaria propia empleando tractores de cadenas para remover el material y amontonarlo y palas cargadoras para la carga de los materiales sobre camión. Según progresa el desmonte, se va comprobando las características de los materiales y topografía replantea el talud, en principio, de acuerdo con los planos de proyecto. En función de las características de los materiales y los informes geológicos correspondientes se determinarán los taludes definitivos, así como las sobre excavaciones en los fondos de desmonte.

Los desmontes se planificarán para su ejecución de forma longitudinal rebajando el terreno en tongadas de 2,5 m como máximo, diseñando las circulaciones de los camiones de transporte para evitar interferencias entre las unidades. Se mantendrá un equipo dedicado a la limpieza de los materiales que se viertan en las zonas de carga e impidan el normal desarrollo de la actividad.

Proceso constructivo de relleno y terraplén

Las necesidades del proyecto respecto a los materiales de excavación, se resumen de la siguiente forma:

- Excavación aprovechable para relleno: 784,224.16 m³.
- Excavación no aprovechable a vertedero: 756,923.34 m³.
- Terraplén con material procedente de la excavación: 806,344.8 m³.
- Terraplén con material procedente de préstamos: 2,308,793.8 m³.

La ejecución de los rellenos de la obra incluye las siguientes operaciones básicas:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén
- Extensión de la capa de tierra (tongada)
- Humectación o desecación de la tongada
- Compactación de la tongada

Estas tres últimas operaciones serán repetidas cuantas veces sea preciso hasta alcanzar la altura del terraplén de acuerdo a los planos de proyecto.

Cuando sea requerido material de relleno o material de préstamo, adicional al generado por las actividades de corte, excavación y movimientos de tierra que conlleva el proyecto, el mismo será adquirido en canteras debidamente autorizadas por las autoridades competentes y dependiendo de los criterios de la empresa constructora y de la calidad del material disponible.

- **Voladura**

En las áreas de excavación, en donde pudiese requerirse el uso de voladuras en base a los resultados de los estudios geotécnicos, se implementará un plan de voladuras cuyos lineamientos generales se presentan como parte del Plan de Manejo Ambiental (Cap. 10 del presente estudio), su implementación cumplirá con todos los requisitos de las normativas vigentes en la República de Panamá.

En el caso en el que se precise la utilización de explosivos se pueden dar dos tipos de actuaciones previas a todo lo anterior:

- Voladura con precorte.
- Voladura sin precorte.

Donde se le llama precorte al método de control por medio del cual se crea, en el cuerpo de la roca, una discontinuidad o plano de fractura antes de disparar la voladura principal, mediante barrenos cargados ligeramente y distribuidos con espaciamientos cerrados.

- **Señalización**

Durante la construcción se establecerán dispositivos de protección los cuales serán de carácter transitorio, estos incluyen señales, barreras, cercos temporales y otros medios que se usan para proporcionar seguridad a los usuarios de las vías por donde transcurrirá el proyecto, eventuales

peatones, trabajadores y para minimizar los daños y molestias a los propietarios de terrenos cercanos a la obra garantizando la seguridad de sus propiedades. El proyecto contará con un Plan de Manejo de Tráfico que deberá ser aprobado previamente por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT) y el MOP.

Señalización vertical

La ejecución de la señalización vertical, en sus dos modalidades de señales y carteles, requiere el replanteo previo de su ubicación dentro del tramo considerado. A continuación se efectuará la excavación de la cimentación y una vez alcanzadas las dimensiones adecuadas actuaremos de forma diferentes según se trate de señales o carteles. En el primer caso se realizará el empotramiento de los postes con hormigón. Una vez se disponga de la resistencia adecuada se colocará la señal o cartel. En el segundo caso, para carteles, pórticos, bandoleras, etc., colocaremos las armaduras de cimentación y la plantilla con los pernos de anclaje. Una vez hormigonada la cimentación situaremos el poste debidamente aplomado y llevaremos a cabo el atornillado del mismo. Posteriormente, se colocan los travesaños atornillados y se posicionan los carteles.

Señalización horizontal

Una vez determinado el tramo de actuación se revisará la superficie de aplicación y se ensayará la mezcla y dosificación más adecuada para la obtención del resultado óptimo de acuerdo con el criterio de la Dirección de Obra. Se efectuará el replanteo de las líneas a marcar y el premarcaje necesario en su caso, procediéndose por último a la aplicación de las marcas viales proyectadas. Entre sus actividades estarán por tanto las preparaciones de las superficies a pintar, el replanteo y ejecución de las marcas viales y el borrado de las marcas existentes defectuosas.

- **Movilización de equipo, estructuras y materiales**

La actividad consiste en transportar desde su origen hasta la obra, aquellos equipos, estructuras y materiales que se requieran para la obra civil y montaje. Las fuentes de materiales como arena y

grava, serán suministradas por canteras autorizadas por las autoridades competentes cercanas al proyecto. Materiales de construcción como acero, zinc, maderas, andamios, guindolas de aluminio y demás, podrán ser trasladados al proyecto por medio de acarreos en camiones.

La maquinaria pesada (retroexcavadoras, buldóceres, moto niveladoras, volquetas, grúas, etc.) y otros, estará concentrada durante la construcción, en el lugar de la obra.

- **Construcción de obras**

A continuación se presenta una descripción general de las actividades de mayor relevancia a ser ejecutadas para la construcción de las obras que conforman los componentes del proyecto. Es importante destacar que el desarrollo de estas actividades será acompañado de un manejo de tráfico mediante el cual se garantizará la circulación vial en ambos sentidos a lo largo de la CPA de forma continua y bajo condiciones seguras, tanto para los usuarios de la vía, los trabajadores de la obra, residentes, etc., tomando en consideración además la intensidad del flujo vehicular, las áreas de paso peatonal, las paradas de autobuses y los acceso a vías secundarias y a los diversos usos existentes a lo largo de dicho tramo, ya sean residenciales, comerciales o institucionales. Para esto, antes del inicio de las actividades se contará con un Plan de Manejo de Tráfico aprobado por la autoridad competente.

Adecuación y conformación de taludes

Durante la construcción de las obras se definirán las secciones críticas de diseño con base a la altura del talud, las propiedades del material, el nivel freático y sus variaciones, el drenaje del talud y el tiempo de exposición (ya sean temporales o permanentes). Taludes permanentes se refieren a los que están destinados a permanecer en corte por el resto de vida del diseño de las facilidades del proyecto. Taludes temporales se refieren a aquellos cortes que permanecerán por un período reducido, como los períodos de construcción. El tiempo promedio de los taludes temporales es de dos años, los cuales se analizan individualmente, dependiendo de la situación.

Siempre que sea posible, y como paso previo a la aplicación de otras técnicas, se considerará la remodelación de la geometría de los taludes, de tal manera que permita la disminución de la pendiente y/o de la longitud de ladera, tales como: descabezado de taludes, retirada de materiales inestables, tendido o reperfilado de taludes, taludes escalonados o terraceo. El siguiente paso a la remodelación geométrica será la utilización de técnicas blandas propias de la bioingeniería (revegetación con especies nativas para corte de tierra y geomalla reforzada, hidrosiembras, fajinas, etc.), que deberán primar, siempre que sea posible, sobre tratamientos duros basados en estructuras (de hormigón, mampostería, gaviones, etc.), o técnicas mixtas, donde se mezclan estructuras con plantaciones. Estas estructuras incluyen canales y zanjas longitudinales, canales y alcantarillas transversales, estructuras disipadoras de energía como canales escalonados y zampeado (rip-rap) en taludes.

La geometría de los taludes de las excavaciones, se definirá cumpliendo los factores mínimos de seguridad en condiciones normales y extremas, según lineamientos del Ministerio de Obras Públicas.

Estabilización de los suelos, escarificación y configuración de calzada, instalación de capa base y material selecto

Durante los trabajos de construcción puede ser necesaria la estabilización de los suelos, su escarificación y la configuración de la calzada por donde transcurrirá el proyecto, para ello será necesaria la remoción de vegetación o de pavimento presente en el área del alineamiento. Antes de la entrega de la obra, las vías serán revestidas de asfalto. En aquellas áreas donde se requiera garantizar el continuo flujo de vehículos y se hayan alterado las vías, se realizarán mantenimientos periódicos.

Pavimentación

Proceso de extensión de base y sub-base granular

El equipo básico para el extendido y compactación de las capas de sub-base y base granular se compone de:

- Motoniveladora.
- Rodillo compactador vibrante.
- Camión cuba.
- Cuba y camiones.

El extendido se realizará preferentemente en una sola capa, con motoniveladora, evitando crear juntas longitudinales como norma general. Se realizará, en caso de creación de juntas, un saneo en 15 cm de la zona compactada, ejecutando al mismo tiempo que en la zona contigua una nueva humectación y compactación, tanto para los solapes longitudinales como para los transversales.

Se establecerá el ancho de extendido adecuado, de acuerdo con las secciones tipo de firme, contando un sobrecancho de 0,10 m. por cada lado, para evitar deficiencias de compactación. Antes de descargar los camiones, se procederá al riego de la explanada con una cuba de agua, evitando la creación de charcos. La incorporación de la humedad a la mezcla se realizará preferentemente en el acopio evitando la humectación excesiva, que pudiera producir el lavado del material granular. La motoniveladora extenderá la mezcla en sentido longitudinal, evitando segregaciones o contaminaciones, en tongadas de espesor uniforme. Con la primera pasada de la motoniveladora, se debe dar un riego suave para fijar los finos.

Una vez conseguida la humectación más conveniente la compactación se iniciará por el borde más bajo de la sección transversal, en bandas longitudinales de entre 75 y 100 m., solapando cada banda con la contigua. La velocidad del compactador no se disminuirá bruscamente en los cambios de sentido. La compactación se realizará con rodillo vibratorio pesado, en sucesivas pasadas solapadas transversalmente, hasta obtener la densidad requerida evitando tiempos excesivos de compactación, que conduzcan a la rotura de la capa y la pulverización de los áridos superficiales.

Una vez efectuada la primera pasada del vibrador dinámico, se procederá en la zona ligeramente compactada a la localización visual de zonas de excesivos huecos en la mezcla que permitieran el acceso inmediato de agua a la capa, y al recebo manual con el mismo material, una vez

separados mediante criba los tamaños más gruesos. Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico, sobre las capas hasta que no se haya completado su compactación.

Proceso de hormigón asfáltico caliente

El extendido de las mezclas bituminosas se hará por medio de las extendedoras. El extendido se realizará en todo el ancho a pavimentar siempre que sea posible, si el ancho de calzada es excesivo para una sola extendidora, se trabajará con dos en paralelo ligeramente desfasadas. La colocación comenzará, normalmente, a partir del lado inferior en las secciones con pendientes en un sólo sentido. Sin embargo, al pavimentar los tramos en curva con peraltes, se tendrá en cuenta que si hay riesgo de lluvias, se debe empezar el extendido por la parte exterior para evitar que se pueda acumular agua entre una capa extendida y la situada a cota inferior.

La colocación de la mezcla se realizará de forma continua, habiéndose dimensionado el equipo de transporte holgadamente para que el tajo de extendido no tenga tiempos de espera. En el caso que se produjese alguna parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendidora y debajo de ésta, no baja de la prescrita, antes de reiniciar la operación. La velocidad de la extendidora será suficientemente lenta para que no pare entre camión y camión, ya que las paradas de la máquina siempre son origen de irregularidades en el perfil longitudinal. Tras la extendidora se dispone de una cuadrilla de obreros especializados, con la misión de añadir mezcla caliente o enrasarla, según se precise, con el fin de obtener una capa que, una vez compactada, se ajuste enteramente a las condiciones impuestas. En el extendido de mezclas gruesas será más necesaria esta operación. Aunque la extendidora lleva control automático de espesores, se irá comprobando a la salida de la capa su espesor. Esto se hace por medio de unas barras finas de hierro con crucetas a diferentes alturas, y mediante reglas planas que se apoyan sobre la superficie de aglomerado recién extendido.

La compactación deberá comenzar a la temperatura más alta posible tan pronto como se observe que la mezcla puede soportar la carga a que se somete sin que se produzcan desplazamientos indebidos. Para llevar a cabo la compactación, se ha previsto un equipo compuesto por un compactador de neumáticos de 15 a 30 t. (con posibilidad de lastrarlo), y un rodillo vibratorio de llantas metálicas lisas de 10 t.

Obras de drenaje

Las obras de drenajes serán de tipo transversal y longitudinal tal como se indica a continuación.

Drenaje transversal

Las principales obras de drenaje transversal corresponderán a la ejecución de marcos, se definen las siguientes operaciones principales:

- Replanteo: Una vez realizado el despeje y desbroce del terreno, y retirada la tierra vegetal, se procederá al replanteo de la obra de fábrica, marcándose el eje y bordes exteriores de la misma.
- Excavación: La excavación se realizará con retroexcavadora, iniciándose por el extremo de menor cota.
- Solera: Una vez preparado el asiento con el hormigón de limpieza, se ejecuta la solera del marco. Una vez colocada la armadura de la solera y barras de espera para los alzados de los muros, se procederá en el menor tiempo posible a la colocación de los encofrados y hormigonado.
- Alzado de muros: La ejecución de los dos muros paralelos, comprende las operaciones de encofrado, colocación de ferralla y hormigonado.
- Losa superior: Para la ejecución de la losa superior es fundamental garantizar la inmovilidad de la cimbra durante el hormigonado. La colocación del hormigón se hace por bombeo, empezando desde el extremo de la losa de menor cota, y avanzando a sección completa.
- Descimbrado: finalizados estos trabajos se procede al descimbrado.
- Rellenos: con el fin de adaptar la rasante a los tramos adyacentes a la misma.

Tabla No. 5- 16
Resumen de las dimensiones de las obras de drenaje transversal

DATOS DE LA CUENCA			DIMENSIONES DE LA ODT DISEÑADA				TIPO DE OBRA
CUENCA	EST. Diseño	QDISEÑO (m ³ /s)	TIPO	D-H (m)	Ancho (m)	Ancho/ Altura	
Tramo Inicial Panamericana 36+200-37+437)							
CP-01-1	36+699	1.46	MR	1.0	2.0	2.0	OBRA NUEVA
CP-01-1	36+699	1.46	MR	1.0	2.0	2.0	OBRA EXISTENTE
CP-01-1	36+699 bis	1.46	MR	1.0	2.0	2.0	OBRA NUEVA
CP-03	36+840						PUENTE RÍO BEJUCO
CP-02	37+330	4.27	MR	1.0	2.5	2.5	OBRA NUEVA
Tramo Nuevo. Variante de Chame (0+000-13+861)							
CV-01	0+800	203.55					PUENTE RÍO BEJUCO
CV-02	1+200	12.11	MR	2.5	2.5	1.0	OBRA NUEVA
CV-02-1	1+701	2.83	T	1.8		1.0	OBRA NUEVA
CV-03	2+200						PUENTE RÍO BEJUCO
CV-03-4	2+569	32.23	MR	3.5	3.5	1.0	OBRA NUEVA
CV-04-1	3+241	5.28	MR	2.5	2.5	1.0	OBRA NUEVA
CV-04	3+333	28.63	MR	3.0	3.0	1.0	OBRA NUEVA
CV-04	0+298 Eje194	28.63	MR	3.0	3.0	1.0	OBRA NUEVA
CV-05	4+890	13.41	MR	2.5	2.5	1.0	OBRA NUEVA
CV-05-1	4+992	2.07	T	1.2		1.0	OBRA NUEVA
CV-05-2	5+077	0.63	T	0.9		1.0	OBRA NUEVA
CV-05-3	5+465	0.19	MR	2.5	2.5	1.0	OBRA NUEVA
CV-06	6+000						PUENTE RÍO CHAME
CV-06-1	6+277	12.00	MR	2.5	2.5	1.0	OBRA NUEVA
CV-07	7+089	5.24	T	1.8		1.0	OBRA NUEVA
CV-08	7+460	29.48	MR	3.0	3.0	1.0	OBRA NUEVA
CV-09-1	8+611	4.31	T	1.8		1.0	OBRA NUEVA
CV-09-2	8+851	3.41	T	1.8		1.0	OBRA NUEVA
CV-09-3	9+140	3.24	T	1.8		1.0	OBRA NUEVA
CV-09-4	9+338	4.51	T	1.8		1.0	OBRA NUEVA
CV-09	9+624	7.22	MR	2.0	2.0	1.0	OBRA NUEVA
CV-10	10+319	53.69	MR	4.0	4.0	1.0	OBRA NUEVA
CV-10-1	10+509	5.11	T	1.8		1.0	OBRA NUEVA
CV-10-2	10+824	1.06	T	0.9		1.0	OBRA NUEVA

DATOS DE LA CUENCA			DIMENSIONES DE LA ODT DISEÑADA				TIPO DE OBRA
CUENCA	EST. Diseño	QDISEÑO (m ³ /s)	TIPO	D-H (m)	Ancho (m)	Ancho/Altura	
CV-10-3	10+959	1.44	T	1.2		1.0	OBRA NUEVA
CV-10-4	11+005	0.86	MR	2.5	2.5	1.0	OBRA NUEVA
CV-10-5	11+134	0.54	T	0.9		1.0	OBRA NUEVA
CV-11	11+300						PUENTE RÍO LAJAS
CV-12-1	11+978	3.07	T	1.8		1.0	OBRA NUEVA
CV-12	12+208	18.78	MR	2.5	2.5	1.0	OBRA NUEVA
CV-13	13+002	36.91	MR	3.5	3.5	1.0	OBRA NUEVA
CP-16	13+300	53.59					PUENTE RÍO
CP-16-1	13+663	25.11	MR	3.0	3.0	1.0	OBRA NUEVA
CP-16-1	0+312 Eje109	25.11	MR	3.0	3.0	1.0	OBRA NUEVA
Tramo Final Panamericana (51+287-57+900)							
CP-17-1	51+558	4.34	T	1.8		1.0	OBRA NUEVA (Intercambiador)
CP-17	51+700						PUENTE RÍO TETITA
CP-18-1	52+059	1.27	T	1.2		1.0	OBRA NUEVA
CP-18-2	52+267	4.32	T	1.8		1.0	OBRA NUEVA
CP-18	52+500						PUENTE RÍO TETA
CP-19a	0+293 EJE	6.91	T	1.8		1.0	OBRA NUEVA
CP-19	53+083	6.91	T	1.8		1.0	OBRA NUEVA
CP-19-1	1+032 Eje60	6.91	T	1.8		1.0	OBRA NUEVA
CP-21-1	53+776	20.65	MR	2.0	4.0	2.0	OBRA NUEVA
CP-21-1	0+380 Eje	20.65	MR	2.0	4.0	2.0	OBRA NUEVA
CP-21	53+995	25.01	MR	3.0	3.0	1.0	OBRA NUEVA
CP-22	54+536	1.83	T	1.2		1.0	OBRA NUEVA
CP-22-1	54+630	1.58	T	1.2		1.0	OBRA NUEVA
CP-23	55+700						PUENTE QUEBRADA ARENA
CP-24-1	57+022	0.25	T	0.6		1.0	OBRA NUEVA
	57022 (Ex)	0.25	T	0.6		1.0	OBRA EXISTENTE
	57022 bis	0.25	T	0.6		1.0	OBRA NUEVA
CP-24-1a	0+908	0.24	T	0.9		1.0	OBRA NUEVA

DATOS DE LA CUENCA			DIMENSIONES DE LA ODT DISEÑADA				TIPO DE OBRA
CUENCA	EST. Diseño	QDISEÑO (m ³ /s)	TIPO	D-H (m)	Ancho (m)	Ancho/ Altura	
CP-24	57+560	4.99	MR	1.5	1.5	1.0	OBRA NUEVA
	57560 (Ex)	4.99	MR	1.5	1.5	1.0	OBRA EXISTENTE
	57560 bis	4.99	MR	1.5	1.5	1.0	OBRA NUEVA
Retorno 4+600 (Variante)							
CV-4-4	0+363 Eje82	5.59	T	1.8		1.0	OBRA NUEVA
Retorno 7+600 (Variante)							
CV-08-1	0+275	8.84	MR	2.0	2.0	1.0	OBRA NUEVA
Retorno 10+600 (Variante)							
CV-10-1	0+046 Eje68	5.11	T	1.8		1.0	OBRA NUEVA
CV-10-1	0+107 Eje67	5.11	T	1.8		1.0	OBRA NUEVA

Fuente: Corredor de Playas Tramo 2, 2019. ODT= Obras de drenaje transversal.

Drenaje longitudinal

Las obras de drenaje longitudinal están condicionadas por la ejecución de la explanación general de la obra y están constituidas por una serie de elementos lineales (cunetas externas, caces, zanjas de coronación, cunetas en berma, bordillos, cunetas en pie de terraplén, sumideros y colectores, así como bajantes en taludes de corte y de terraplén).

La ejecución de las distintas actividades correspondientes al drenaje longitudinal será realizada por diferentes equipos especializados y se planifica de manera escalonada. La realización de las actividades se llevará a cabo de acuerdo a la siguiente secuencia:

- Replanteo y topografía.
- Excavación y refino de zanjas.
- Colocación de drenes.
- Revestimiento con hormigón, de las cunetas.
- Instalación de sumideros.
- Rellenos complementarios.

- Embocadura, entrega tubos y conexiones.
- Colocación de bajante.

Construcción de puentes vehiculares y pasos peatonales

Todas las actividades previstas para la construcción de los puentes vehiculares y pasos peatonales se ejecutarán conforme a lo establecido en las “Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes” (ETG’s). Los pasos para la construcción de estas obras son los siguientes:

Cimentaciones sobre suelo

Consiste en preparar plataformas en los sitios de cimentación de los estribos y apoyos, garantizando la estabilidad y funcionalidad de los equipos a usar para la ejecución de pilotes.

Cimentaciones bajo agua

Para esta actividad debe tenerse en cuenta el caudal y velocidades que se presentan en el río, de modo que pueda escogerse el método constructivo más conveniente y seguro para el desarrollo de la actividad.

Equipos generales y métodos

La excavación requerida para los pilotes se realizará en cualquier material que se presente, de conformidad con las dimensiones y elevaciones que muestren los planos. Los métodos y equipos que se usen serán adecuados para el uso propuesto y los materiales que se presenten. En general, se usará el método seco, el método húmedo o el método de tuberías de forros temporales o permanentes, según sea necesario para conseguir pilotes de cimientos de hormigón sólidos y duraderos sin defectos.

Método de construcción en seco

El método de construcción en seco se usará sólo en sitios donde el nivel freático y las condiciones del sitio, sean adecuados para permitir la construcción del pilote en una excavación relativamente seca, y donde los costados y el lecho del pilote sean estables y se puedan inspeccionar visualmente antes de colocar el hormigón. El método en seco consiste en perforar la excavación del pilote, remover el agua acumulada y los materiales sueltos de la excavación, y colocar el hormigón para el pilote en una excavación relativamente seca.

Método de construcción en húmedo

El método de construcción en húmedo se usará en sitios donde la excavación no pueda mantenerse seca para la colocación del hormigón para el pilote. Este método consiste en usar agua o pasta aguada de mineral para mantener la estabilidad del perímetro de la excavación, mientras se avanza hasta la profundidad final, y se coloca la jaula de acero de refuerzo y el hormigón para el pilote. Este procedimiento puede requerir la eliminación de arena y limpieza de la pasta aguada; la limpieza final de la excavación se hará con un balde, un elevador neumático de agua, una bomba sumergible y/u otros dispositivos; y la colocación del hormigón para el pilote con una tolva o bomba de hormigón. Se proveerán camisas temporales de forro de la superficie, para el alineamiento y la ubicación del pilote, y para evitar derrumbes en la parte superior de la excavación del pilote, cuando esto sea requerido.

Método de construcción con camisas de forro temporales

El método de construcción con camisas de forro temporales se usará en todos los sitios donde los métodos en seco o en húmedo no sean adecuados. Este método consiste en avanzar la excavación en material de derrumbes por el método en húmedo, hasta que se alcance una formación casi impermeable. Después de remover el líquido de perforación de la camisa, se continuará la perforación según el método en seco, salvo que la camisa se retirará cuando se coloque el hormigón para el pilote. Si por condiciones de filtraciones no se puede usar el método

en seco, la excavación se terminará si la camisa puede instalarse con poco derrumbe de la excavación.

Como alternativa del uso del método de excavación en húmedo, se instalarán camisas de revestimiento temporales por medio de hincamiento o procedimientos vibratorios, antes de la excavación hasta los límites inferiores del material de derrumbe. Antes de retirar las camisas de forro, y mientras se retiran las mismas, el nivel de hormigón recién colocado en las camisas será tal que todo el líquido atrapado detrás de las mismas se desplazará hacia arriba, sin contaminar el hormigón del pilote.

En el caso de la construcción de un apoyo o estribo en un sitio donde existan cuerpos de agua, se procederá a rellenar un área equivalente a la necesaria para la perforación de los pilotes y para el seguro tránsito de equipos que se utilizan para este fin, sin afectar el libre flujo de las aguas.

Retirada del relleno

Una vez construida toda la infraestructura del puente, se procederá a retirar de manera permanente el relleno habilitado para esta actividad.

Superestructuras

Las vigas o dovelas serán construidas en fábricas específicas donde podrá tenerse un mejor control tanto de su forma como de los materiales a usar, estas serán transportadas a su sitio de destino con plataformas diseñadas específicamente para este trabajo. En determinadas estructuras por su metodología constructiva serán realizadas in situ.

5.4.2.1 Etapa de cierre de la construcción

Una vez terminada la etapa de construcción, se procederá con la limpieza y el desmantelamiento de las instalaciones temporales o de apoyo. Los desechos provenientes de estas actividades serán

segregados según su tipo para su disposición final. Se identificarán aquellos materiales que pudieran ser reutilizados o reciclados, para así disminuir el volumen de desechos a disponer.

Una vez retirados todos los elementos ajenos al entorno, se procederá a reponer cualquier daño producido por el proyecto. Se removerá cualquier indicio de contaminación por el manejo de hidrocarburos, productos bituminosos y desechos; mediante procedimientos efectivos y amigables al ambiente. Finalmente, se revegetarán aquellas áreas utilizadas temporalmente que durante la etapa de construcción fueron desprovistas de su capa vegetal y que no fueron pavimentadas; tratando de esta manera de recuperar o restaurar parte de la vegetación perdida.

Finalmente, se utilizará material de relleno limpio para rellenar las cárcavas o agujeros, de manera que al finalizar la obra se conforme el terreno dejándolo en condiciones similares o mejores que las actuales. Este material pudiera ser parte del excedente producto de las excavaciones realizadas, o proveniente de canteras autorizadas.

5.4.3 Operación

Durante esta fase, los usuarios accederán a la utilización de las obras, y los únicos trabajos que se desarrollarán estarán asociados a las actividades de mantenimiento de la vía, tal como se indica a continuación.

- **Actividades de conservación rutinaria**

Las actividades menores consistirán en el barrido de las calzadas, limpieza de cunetas, señales, lámparas y el riego del engramado.

El barrido de las calzadas será realizado con barredoras auxiliadas con personal a pie, en el horario en la cual el flujo vehicular sea menor y se contará con la debida señalización. Para la limpieza de las paradas de buses se contará con personal que lo realice durante el día, e incluirá el aseo del área y las estructuras correspondientes. La limpieza de las cunetas, señales y lámparas se realizará en el horario de menor flujo vehicular e incluirá el cambio de luminarias,

remoción de suciedad y para la misma se colocarán las señalizaciones requeridas. Finalmente, se realizará el riego de las áreas verdes que sean implementadas, como parte del mantenimiento.

- **Mantenimiento menor**

Las actividades de mantenimiento menor incluyen entre otras: limpieza de alcantarillas, canales y otras obras de drenaje; reparación de obras de drenaje como cunetas; reparación de señales verticales, defensas metálicas y postes de kilometraje; pintura de postes y cercas separadoras de autopista del área de influencia indirecta; y reparación de juntas de construcción y concreto. Siempre se utilizarán los señalamientos preventivos adecuados.

- **Mantenimiento mayor**

El mantenimiento mayor consiste en la reposición de losas en las calzadas cuando así se amerite, el repintado del señalamiento horizontal, el pintado del señalamiento vertical, la reposición de láminas reflectoras y el cableado de comunicación y eléctrico de las paradas de buses (cuando se requiera). Además, se dará mantenimiento a los pasos superiores e inferiores a desnivel y al área correspondiente. Para ello la empresa programará la realización de los mismos de manera tal que cause el menor efecto negativo posible sobre los usuarios y utilizará las señalizaciones requeridas.

5.4.4 Abandono

No se tiene previsto ni a corto ni largo plazo el abandono del proyecto, dado que se espera que el proyecto opere a largo plazo para solucionar los problemas de vialidad existente sobre la carretera Panamericana más de 20 años, con el debido mantenimiento. En todo caso, si llegase a ocurrir la necesidad de abandonar la obra, en dicho momento se cumpliría con todos los requisitos técnicos y ambientales que demanden las autoridades ambientales para ello.

5.4.5 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

A continuación, se presenta el cronograma indicando el tiempo aproximado para las fases de planificación y construcción. Adicionalmente, se presenta en la Tabla 5-17 un cronograma resumido de las diferentes actividades contempladas para el desarrollo del proyecto.

Tabla 5-17
Cronograma resumido

Actividad	Días calendario	Fecha de inicio	Fecha de finalización
Orden de proceder	0	18 de febrero de 2019	
Estudios y permisos	214	19 de marzo de 2019	30 de octubre de 2020
Fase 1 de diseño: trabajos previos	88	19 de febrero de 2019	17 de mayo de 2019
Fase 2 de diseño: avance intermedio De proyecto de construcción	88	19 de febrero de 2019	17 de mayo de 2019
Fase 3 de diseño: borrador del Proyecto de construcción	162	19 de febrero de 2019	30 de julio de 2019
Fase 4 de diseño - proyecto de Construcción final	345	19 de febrero de 2019	29 de enero de 2020
Obra civil	469	20 de julio de 2019	30 de octubre de 2020
Variante Chame - Punta Barco	469	20 de julio de 2019	30 de octubre de 2020
Ampliación Carretera Panamericana	458	31 de julio de 2019	30 de octubre de 2020
Rehabilitación Zona entre Variante	458	31 de julio de 2019	30 de octubre de 2020
Mantenimiento rutinario durante la construcción, para los tramos entre Variantes (chame-punta barco)	620	19 de febrero de 2019	30 de octubre de 2020
Fase 5 de diseño: documentos como construido	30	30 de septiembre de 2020	30 de octubre de 2020
Recepción provisional de la obra	10	21 de octubre de 2020	30 de octubre de 2020
Mantenimiento (3 años)	1,095	30 de octubre de 2020	30 de octubre de 2023

Fuente: Elaborado por URS con base en información proporcionada por el Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Una vez se cuente con todos los permisos necesarios para iniciar la etapa de construcción, se planifica contar con áreas auxiliares o de apoyo, donde algunas de las actividades se realizarán

en áreas ubicadas en las fincas Santa Cruz y Las Paredes y se han identificado seis áreas de botadero para el material excavado excedentes, los cuales se localizan en los siguientes puntos:

- Antigua cantera propiedad de Cantera Chame ubicada a 10 km del proyecto con una capacidad de 1,000,000 m³, coordenadas UTM 622.841 Este, 953.047 Norte.
- Zona entre el Bejuco y la CPA ubicada a 9 km del proyecto con una capacidad de 200,000 m³, coordenadas UTM 622.989 Este, 952.400 Norte.
- Zona de Valle ubicada a 9 km del proyecto con una capacidad de 200,000 m³, coordenadas UTM 621.344 Este, 950.510 Norte.
- Zona cercana a Nueva Gorgona ubicada a 3 km del proyecto con una capacidad de 400,000 m³, coordenadas UTM 622.319 Este, 947.139 Norte.
- Zona cercana al río Poroporo ubicada a 4 km del proyecto con una capacidad de 200,000 m³, coordenadas UTM 616.697 Este, 942.852 Norte.
- Antigua cantera en la zona de El Higo ubicada a 22 km del proyecto con una capacidad de 500,000 m³, coordenadas UTM 606.384 Este, 936.784 Norte.

Estas áreas auxiliares no forman parte del presente estudio de impacto, ya que su evaluación ambiental será objeto de otros estudios.

Adicionalmente, el proyecto contempla utilizar como área de campamento principal las mismas instalaciones que se utilizan para el Tramo 1 del Corredor de Playas, las cuales cuentan con su propio instrumento de gestión ambiental y fueron aprobadas por el Ministerio de Ambiente mediante Resolución DEIA-IA-018-2019 del 5 de febrero del 2019, razón por la cual su manejo es independiente de este EsIA.

En la Tabla 5-18 se presenta la lista de los equipos y maquinarias que serán utilizados durante la etapa de construcción del proyecto.

Tabla 5-18
Detalle de equipos y maquinarias

Descripción
Equipos Principales
Excavadoras
Retroexcavadoras
Motoniveladoras
Compactador pata de cabra
Rodillo vibratorio
Compactadores
Camiones volquete
Camiones cisterna
Cargador neumático
Perforadora
Pavimentadora
Tractores sobre orugas
Grúas
Equipos Complementarios
Martillo para excavadoras o retroexcavadoras
Cortadora de concreto
Cisterna de agua
Barredoras
Plantas de iluminación
Regla vibratoria
Cabezales (transporte de los equipos)
Camión tipo Canter para movilización de herramientas y materiales menores
Compresores
Bomba de concreto

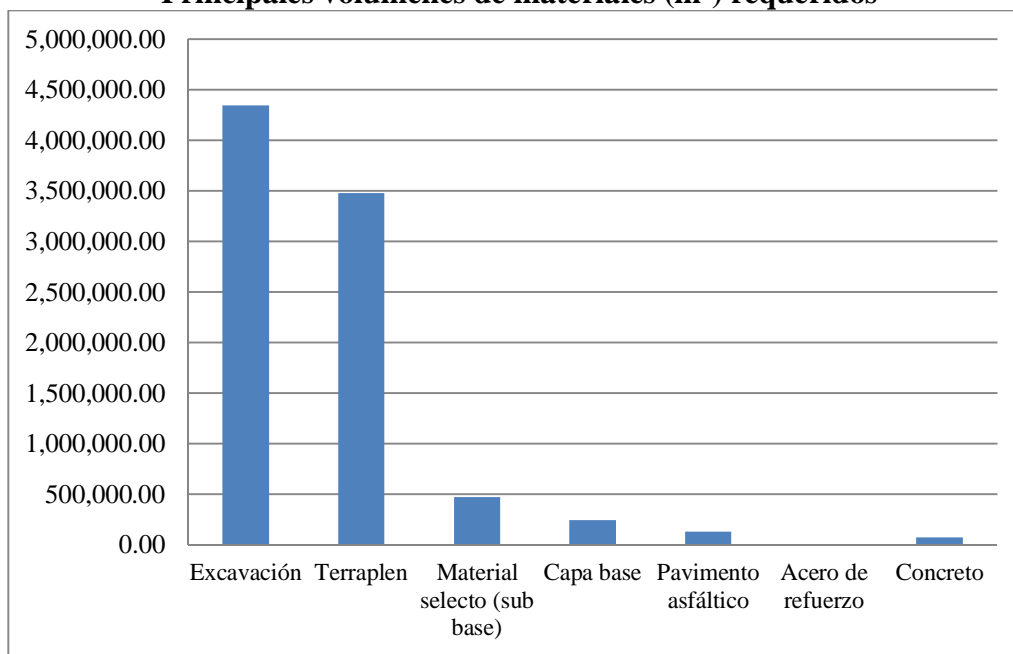
Fuente: Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

5.6 Necesidades de insumos durante la construcción/ ejecución y operación

Las principales necesidades de materiales insumos del proyecto consisten en los siguientes elementos:

- Materiales para la formación de terraplenes, rellenos todo-uno y pedraplenes
- Materiales para la explanada, suelo estabilizado y suelo seleccionado
- Sub-bases, bien sean de suelo seleccionado, zahorra artificial o zahorra natural
- Materiales para bases
- Zahorras para grava-cemento
- Áridos gruesos y finos para la capa de rodadura
- Áridos gruesos y finos para mezclas bituminosas
- Áridos gruesos y finos para concreto de obras de fábrica

Gráfica 5-4
Principales volúmenes de materiales (m³) requeridos



Fuente: Elaborado URS con base en información proporcionada por el Consorcio FCC Corredor de las Playas II, 2019

En la Tabla 5-19 se listan los principales materiales e insumos a ser utilizados durante la etapa de construcción de este proyecto. Por su parte en la Tabla 5-20, se listan los materiales e insumos requeridos durante la operación.

Tabla 5-19
Insumos requeridos durante la construcción

Descripción
Apoyo neopreno
Cemento
Lona plástica
Rebolo
Arena (Inc. Transporte)
Aditivo acelerante
Antisol
Aditivo Polifuncional
Aditivo para curado hormigón pavimento
Aditivo plastificante
Aditivo incorporador de aire
Manta geotextil N 300
Sika Form metal madera
Baranda metálica
Junta pavimento
Junta de dilatación
Adhesivo químico
Adhesivo PVC
Capa base (0 - 38mm)
Piedra #0 (100mm - 178mm)
Piedra #4 (12.5mm - 25mm)
Gravilla (4mm - 12.5mm)
Acero en mallas (hormigón)
Acero de refuerzo FY=4200 KG/CM2 y transferencia
Alambre de púas

Descripción
Maderas varias
Plywood
Mecha lenta
Cordón detonante
Brineo iniciador
Barreno integral
Disco de corte diamantado para concreto
Clavos varios
Poste de hormigón - cerramiento servidumbre
Gaviones metálicos
Tubería PVC Agujereado
Tubería de HA CLASE III
Herramientas y utensilios
Herramientas y utensilios (taller)
Equipo de protección individual
Equipo de protección colectiva
Material de señalización para accesos y obra
Equipos de Protección para la Seguridad Personal
Material papelería de oficina
Remedios / Medicinas / Equipo
Material diverso consumo
Material de laboratorio
Material de desgaste
Diésel
Gasolina
Grasas
Lubricantes
Neumáticos
Material de rodaje
Otros repuestos

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc, 2019

Tabla 5-20
Insumos requeridos durante la operación

N.º	Insumos
1	Detergentes
2	Desinfectantes
3	Bolsas de basura
4	Limpiadores de pisos
5	Limpiadores de muebles
6	Artículos de limpieza generales
7	Artículos de aseo general
8	Agua potable
9	Pintura
10	Útiles de oficinas para área administrativa
11	Gasolina para maquinarias pequeñas (corta gramas, etc.)
12	Herramientas para mantenimiento de jardines
13	Herramientas para mantenimientos generales

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc, 2019

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

En esta sección se describen las necesidades de servicios básicos durante la etapa de construcción y operación del proyecto.

Fuentes de Energía

La energía que se requerirá para la ejecución de las actividades de construcción será suministrada por generadores portátiles, mientras que durante la operación del proyecto, será suministrada por las empresas comerciales que operan el sistema local, Empresa Naturgy (antigua Gas Natural Fenosa) a través de su distribuidora EDEMET - EDECHI.

Agua

El agua potable que se consumirá durante el período de construcción será abastecida por medio de cisternas y proveedores que la suministren mediante tanques de almacenamiento. El agua a ser utilizada para las obras, en la medida de las posibilidades, aprovechará el agua de lluvia o aguas superficiales debidamente autorizadas por el Ministerio de Ambiente. En la etapa de operación, el agua requerida en actividades de lavado será abastecida por medio de cisternas.

Aguas servidas

El tratamiento de las aguas residuales generadas en los frentes de trabajo, durante la etapa de construcción, se realizará mediante la dotación de servicios sanitarios portátiles, contratados a través de empresas privadas. Para este fin, el proyecto considerará únicamente a empresas con la experiencia comprobada en la materia y debidamente autorizadas para dicha actividad.

Transporte público y vías de acceso

Durante la etapa de construcción, el personal se movilizará desde sus residencias hasta el área del proyecto empleando vehículos propios o utilizando los medios de transporte público disponibles en dirección a la ruta del proyecto.

Respecto a las vías de acceso, el área del proyecto es fácilmente accesible mediante la carretera Panamericana, por lo que no es necesario construir caminos provisionales, siendo suficiente habilitar entradas y salidas desde la propia carretera existente por puntos que ocasionen las mínimas interferencias con el tráfico actual.

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

A continuación se presentan los datos de mano de obra durante la fase de construcción y operación.

- **Fase de Construcción**

Durante la construcción del proyecto se estima que se generarán aproximadamente 500 empleos directos y 300 indirectos, incluyendo tanto mano de obra calificada como no calificada. Respecto a la mano de obra calificada el proyecto demandará: ingenieros, arquitectos, eléctricos, capataces, albañiles, topógrafos, agrimensores, entre otras profesiones. Por su parte, la mano de obra no calificada corresponde a: trabajadores generales, ayudantes, aseadores, entre otros. Cabe destacar que esta cifra podría variar en función de las necesidades del contratista, durante la construcción.

- **Fase de Operación**

La mano de obra que se requerirá durante la operación es mínima, consistiendo básicamente en el personal de mantenimiento de la vía, ingenieros, capataces, trabajadores generales y el personal administrativo. No obstante, se debe considerar que el operador final de la vía corresponde a la institución gubernamental del Ministerio de Obras Públicas (MOP), para lo cual aún no se ha definido la cantidad de personal a emplear o designar para esta labor. Las actividades que realice este personal bien pudieran también subcontratarse a través de prestadores de servicios de este tipo.

5.7 Manejo y disposición de desechos en todas las fases

En esta sección se presenta una descripción del manejo y disposición de desechos sólidos, líquidos, gaseosos y peligros en todas las fases del proyecto. Adicional, se incluye una estimación del volumen (m^3) de generación de desechos del proyecto.

5.7.1 Sólidos

Durante la realización del proyecto será necesario establecer un sistema de recolección de desechos, que permita mantener las áreas de trabajo de cada uno de los tramos lo más limpias posibles.

A través de la construcción se generarán desechos sólidos, especialmente materia orgánica producto del movimiento de tierra, desbroce de árboles, arbustos y gramíneas. En este caso los desechos orgánicos producto de la eliminación de la vegetación, en los casos que se pueda, serán aprovechados como material de construcción en diferentes áreas del proyecto tanto para el control de erosión y como estacas de madera para diferentes usos. Los demás desechos serán transportados y dispuestos en botaderos aprobados previamente por las autoridades competentes. El transporte de estos desechos se hará periódicamente, con el fin de evitar la acumulación de grandes cantidades en los sitios de acopio temporal dentro de la obra.

También se generarán desechos producto la demolición de algunas estructuras existentes, y aquellos que son el resultado del levantamiento de las obras o estructuras que se construyen (restos de tubos PVC, bloques, alambres, tornillos, clavos, tuercas, ladrillos, llantas, y otros residuos). Con el fin de juntar todos los desechos sólidos que se vayan generando, se colocarán estratégicamente recipientes en el área en la cual se esté trabajando. Los desechos sólidos serán recolectados en sitios habilitados para su almacenamiento temporal y transportados en vehículos apropiados para posteriormente ser trasladados al área de disposición final al vertedero municipal más cercano.

Además, los trabajadores, al laborar en el área del proyecto, generan desechos domésticos; tales como: restos de comida, envases de diferentes materiales (cartón, plástico, aluminio, vidrio) y otros como bolsas plásticas, los cuáles se almacenarán en recipientes adecuados y en un área especialmente designada y debidamente protegida dentro del área o frente de trabajo. La disposición final de estos desechos en un vertedero municipal.

En el caso de los desechos orgánicos producto de la limpieza y desarraigue, en los casos que se pueda, serán aprovechados para control de erosión u otras necesidades. Los demás desechos serán transportados y dispuestos en sitios de botadero previamente aprobados por el MOP y por el Ministerio de Ambiente.

5.7.2 Líquidos

Durante la construcción se utilizarán servicios sanitarios portátiles en los diferentes frentes de trabajo y los mismos deberán ser contratados a través de empresas privadas que cuenten con el suministro del servicio en la provincia de Panamá Oeste, con equipo suficiente para la dotación de los sanitarios en los frentes de trabajo y debidamente autorizada por el Ministerio de Salud para brindar dicho servicio. Estos servicios se instalarán a razón de 1 sanitario por cada 20 trabajadores.

Para el manejo de las aguas residuales, generadas por la elaboración de mezclas de morteros, limpieza de herramientas y equipos, se tomarán las siguientes consideraciones:

- Se contará con una fosa para el manejo de las aguas residuales producto de la elaboración de mezclas. Esta fosa será cubierta con malla geotextil para permitir la filtración de líquido y retener los sólidos. El agua será removida por una empresa autorizada para su manejo y disposición final, podrá considerarse su uso para diferentes actividades asociadas a la construcción, siempre y cuando cumpla con la calidad establecida en la normativa correspondiente, dependiendo del punto de descarga.
- Los equipos y herramientas serán objeto de limpieza fuera del área del proyecto, bajo la responsabilidad del subcontratista. Está prohibido lavar o dar mantenimiento a equipos dentro del área del proyecto.
- En caso fortuito de derrame, se deberá aplicar el procedimiento de atención de derrames de manera oportuna y realizar el manejo adecuado del residuo de manera responsable y acorde a la normativa aplicable, atendiendo el programa de eliminación de desechos.
- Todos los subcontratistas están obligados a presentar en su informe mensual las evidencias correspondientes al adecuado manejo de las aguas servidas, como parte de su presentación de cuenta.

Para el manejo de los combustibles y lubricantes utilizados durante la construcción del proyecto, cada contratista será responsable de su ejecución acorde a la normativa aplicable, designando un área de almacenamiento temporal con su debido sistema de contención, acorde a lo establecido

en las normas técnicas correspondientes y programando su entrega a empresas autorizadas para su transporte y disposición final en áreas autorizadas. Los contratistas entregarán periódicamente evidencias del manejo de estos desechos.

En las áreas de almacenamiento temporal, los contratistas contarán como mínimo con: letreros de advertencia, equipo extintor, buena ventilación, accesorios eléctricos a prueba de explosión, material absorbente y tinas de contención.

5.7.3 Gaseosos

Las emisiones gaseosas que este proyecto va a generar, durante la etapa de construcción son principalmente por fuentes móviles producto de las emisiones de gases de los motores de combustión procedentes de la maquinaria pesada y vehículos. Entre estos gases están el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO₂), el dióxido de nitrógeno (NO₂) y los hidrocarburos (HC).

Adicionalmente, como referencia de contaminantes atmosféricos debido a su particular incidencia por las actividades de movimiento de tierra, presencia de equipo pesado (acarreo de materiales) y almacenamiento temporal de materiales de construcción (arena, grava, tierra), el material particulado (PM-10) también será liberado a la atmósfera. .

Durante la etapa de operación únicamente se esperan las emisiones gaseosas producto de los movimientos de vehículos que transiten por el área.

5.7.4 Peligrosos

Entre los desechos peligrosos que serán generados durante la construcción del proyecto, y en menor escala durante la etapa de operación, se tienen los siguientes:

- Aceite y filtros usados.
- Residuos y materiales contaminados con trazas de hidrocarburos.

- Lámparas alógenas.
- Solventes.
- Aguas aceitosas.
- Desperdicios metálicos.
- Baterías, entre otros.

En cuanto a la gestión y disposición final, estos deberán ser manejados por cada subcontratista acorde a lo establecido en las normas correspondientes. Como mínimo los contratistas almacenarán temporalmente estos desechos en tanques de 55 galones, con sello hermético, debidamente rotulados con la etiqueta de seguridad de cada desecho y colocados en áreas con sistema de contención ante derrame. Deberán contratar los servicios de una empresa autorizada para el tratamiento, manejo y/o la disposición final de estos desechos y se les solicitará evidencia de la gestión de residuos peligrosos, quienes deberán presentarlo como parte de su informe de cuentas. Sin el visto bueno de la Gerencia Ambiental de este cumplimiento no se gestionará el pago de la cuenta correspondiente.

- **Estimación de generación de desechos**

Para estimar la generación de desechos para el proyecto “Ampliación a seis (6) Carriles - Corredor De Las Playas (Tramo 2: Santa Cruz – San Carlos), provincia de Panama Oeste”, se tomó como base las estimaciones realizadas para los trabajos asociados al Tramo del proyecto Corredor de Playas.

Los proyectos antes mencionados, comparten el mismo objetivo de ampliación y rehabilitación de la carretera Panamericana. Adicionalmente, se estima que los métodos constructivos empleados son similares y por ende, la tipología y cantidades de generación de desechos están linealmente correlacionadas.

En la Tabla 5-21, a continuación, se presentan los volúmenes estimados para la generación de desechos del proyecto.

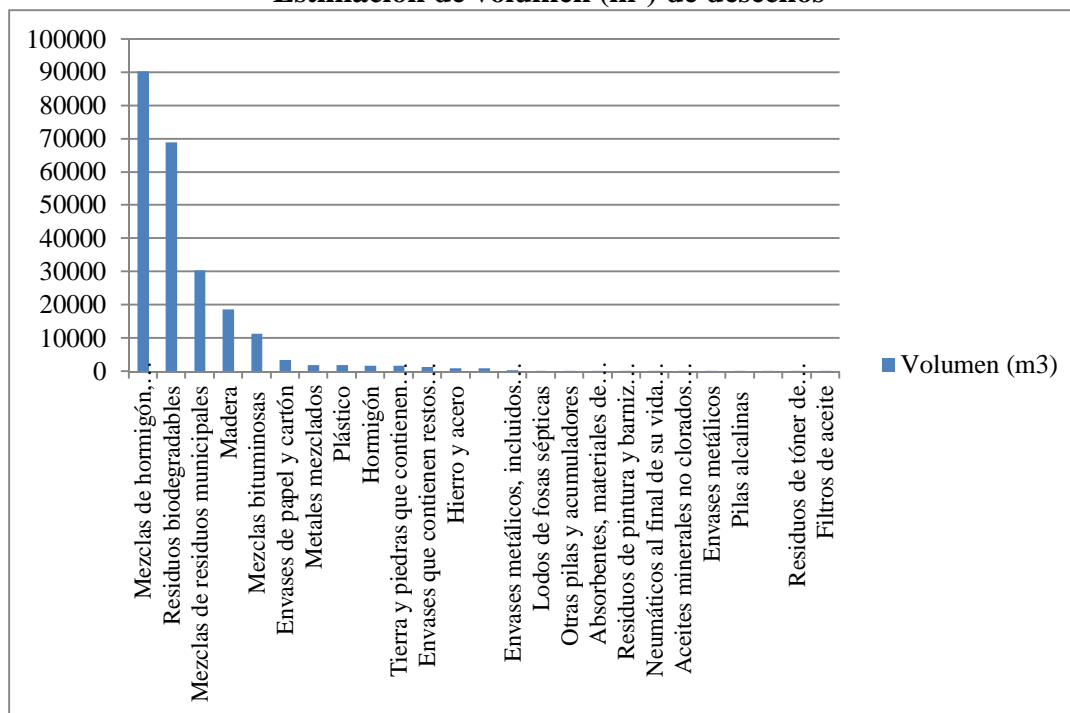
Tabla 5-21
Estimación de desechos durante la fase de construcción

Residuo	Volumen (m³)	Masa (T)
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	35.56	32.70
Envases de papel y cartón	3,376.60	236.36
Envases metálicos	30.90	4.94
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	1,394.72	119.96
Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa (por ejemplo, amianto)	323.02	51.66
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	69.10	4.48
Neumáticos al final de su vida útil	39.20	7.82
Filtros de aceite	3.52	0.24
Pilas alcalinas	21.22	48.86
Otras pilas y acumuladores	92.88	213.64
Hormigón	1,821.98	3,651.00
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	90,389.56	113,167.74
Madera	186,24.52	4,656.14
Plástico	1,868.80	130.82
Mezclas bituminosas	11,279.64	13,535.56
Hierro y acero	976.18	6,149.96
Metales mezclados	1,880.60	11,847.76
Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	1,776.76	1,942.00
Residuos mezclados de construcción y demolición	933.04	746.40
Residuos biodegradables	68,905.88	6,890.58
Mezclas de residuos municipales	30,368.60	4,991.12
Lodos de fosas sépticas	227.98	227.98
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	68.20	109.10
Residuos de tóner de impresión que contienen sustancias peligrosas	3.76	0.66

Residuo	Volumen (m ³)	Masa (T)
Residuos de tóner de impresión, distintos de los previamente especificados	8.54	1.50
TOTAL	234,520.76	168,768.98

Fuente: Elaborado por URS, 2019 tomando como referencia información proveniente del proyecto Tramo 1 de Corredor de Playas

Gráfica 5-5
Estimación de volumen (m³) de desechos



Fuente: Elaborado por URS, 2019 tomando como referencia información del proyecto Tramo 1 de Corredor de Playas

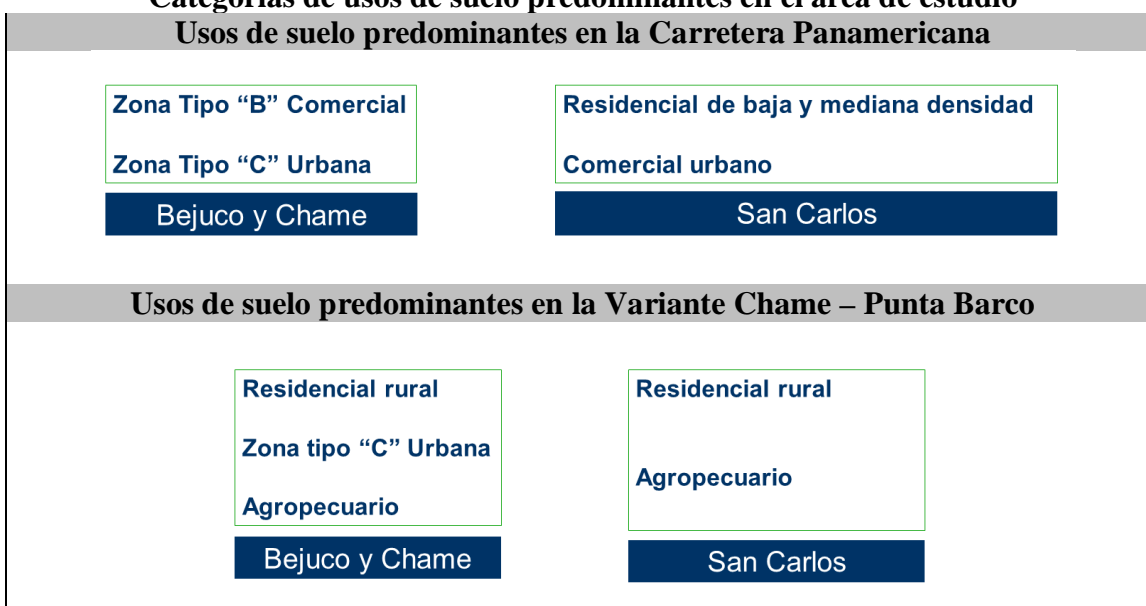
5.8 Concordancia con el Plan de Uso de Suelo

La Ley No. 61 de 23 de octubre de 2009 reorganizó el Ministerio de Vivienda, denominándolo Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, y se estableció el Viceministerio de Ordenamiento Territorial, como la unidad técnica para elaborar y coordinar los planes de ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y de vivienda, a nivel nacional y regional, con la participación de organismos y entidades competentes en esta materia.

El proyecto “Ampliación a seis (6) Carriles - Corredor de Las Playas (Tramo 2: Santa Cruz – San Carlos), provincia de Panamá Oeste”, se ubica en la provincia de Panamá Oeste, específicamente en los distritos de Chame y San Carlos. El desarrollo de esta provincia se ha gestado bajo escasos instrumentos de planificación, dado que carece de planes robustos de desarrollo y específicamente su estructuración ha estado condicionada por las fuerzas dinámicas y diversas del mercado privado (desarrollo inmobiliario, turístico y comercial) y con intervenciones de diferentes niveles por parte del sector público.

El área de estudio del proyecto queda fuera del ámbito de aplicación del Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico, del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), según lo establece el Decreto Ejecutivo No. 39 de 11 de mayo de 2018, que aprueba la revisión y actualización del mencionado Plan y su reglamento general. No obstante, el Municipio de Chame cuenta con un sistema de zonificación municipal establecido mediante Acuerdo No. 5 de 23 de julio de 2009, del Concejo Municipal de Chame. Por su parte, el Municipio de San Carlos no cuenta con una zonificación establecida, por lo que, para efectos de este estudio, se utiliza la denominación típica del MIVIOT. Ver Figura 5-14.

Figura 5-14
Categorías de usos de suelo predominantes en el área de estudio
Usos de suelo predominantes en la Carretera Panamericana



Elaborado por URS Holdings, Inc., 2019.

Considerando los usos predominantes en el área de estudio del proyecto y que el mismo se desarrolla en gran medida sobre la carretera Panamericana y sus áreas de servidumbre, se considera que el proyecto es concordante con los usos de suelo que predominan en el área.

5.9 Monto Global de la Inversión

El monto total estimado de la inversión para el proyecto “Ampliación a seis (6) Carriles - Corredor de Las Playas (Tramo 2: Santa Cruz – San Carlos), provincia de Panama Oeste” es de trescientos ochenta y ocho millones ciento setenta y cinco mil seiscientos veintiséis balboas con cuarenta y cinco centavos (B/. 388,175,626.45).