



---

# ESTUDIOS EN ETAPA DE PREFACTIBILIDAD PROYECTO POPAYÁN – SANTANDER DE QUILICHAO

---



Con asesoría de:





## **DISCLAIMER**

Este Documento de Estudios en etapa de Prefactibilidad ha sido preparado conjuntamente por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), el Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo (FONADE) y la UT EM&A-TVA-CINC-PEYCO-ICEACSA (Los Estructuradores), en relación con el proyecto Popayán – Santander de Quilichao (el Proyecto) en el marco de la Cuarta Generación de Concesiones Viales, uno de los principales programas de asociación público privada en infraestructura en Colombia y América Latina.

Este Documento de Estudios en etapa de Prefactibilidad tiene como objeto proporcionar información del proyecto en etapa de prefactibilidad a los interesados y por lo tanto, los potenciales inversionistas deberán hacer sus propios estudios y análisis técnicos, comerciales y financieros del Proyecto para tomar sus propias decisiones y sacar sus propias conclusiones sobre su interés de participar en el presente sistema de precalificación.

Este sistema de precalificación, así como el proceso de selección que pudiera abrirse en un futuro se ajusta a los procedimientos establecidos en las normas colombianas relacionadas con la contratación pública, incluyendo, sin limitación, la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007, la Ley 1508 de 2012, el Decreto 1467 de 2012, Decreto 100 de 2013 y demás normas concordantes y aplicables, así como aquellas que modifiquen, complementen o adicione las anteriores. La ANI no adquirirá compromiso alguno de pago o retribución por los estudios complementarios, que a su exclusivo costo y riesgo realicen los posibles oferentes, ni tampoco de abrir el proceso de selección de contratistas correspondiente.

Este Documento de Estudios en etapa de Prefactibilidad no constituye una oferta de instrumentos financieros, financiación y/o crédito para ninguno de los interesados ni para cualquier otra parte involucrada.



## CONTENIDO

<b>1. PROYECTO POPAYÁN – SANTANDER DE QUILICHAO</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1 Diagnóstico actualizado que describa la situación actual del bien o servicio público.</b> ....	<b>6</b>
<b>1.1.1 Análisis del contexto actual del proyecto y sus antecedentes</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2 Descripción general del proyecto.</b> .....	<b>8</b>
<b>1.2.1 Objetivos del proyecto y metas a corto, mediano y largo plazo</b> .....	<b>8</b>
<b>1.2.2 Diferentes alternativas de solución analizadas</b> .....	<b>10</b>
<b>2. ALCANCE DEL PROYECTO</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1 Descripción de la necesidad a satisfacer</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1.1 Identificación y descripción del problema o de la necesidad a satisfacer y de la demanda insatisfecha</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1.2 Estimación del comportamiento futuro de la oferta actual del servicio</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1.3 Articulación del proyecto con los planes de desarrollo nacional y departamental</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2 Población beneficiada.</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2.1 Eventuales beneficiarios del proyecto y sus áreas de influencia</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2.2 Aspectos generales del entorno socio-económico</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2.3 Explicación de los impactos económicos y sociales del proyecto a nivel municipal, departamental y nacional</b> .....	<b>16</b>
<b>2.3 Actividades o servicios que asumiría el inversionista.</b> .....	<b>17</b>
<b>2.4 Estudios de demanda</b> .....	<b>20</b>
<b>2.5 Cronograma general del plan de inversiones en las etapas preoperativa y operativa del proyecto.</b> .....	<b>21</b>
<b>2.5.1 Definición preliminar del tipo de intervención a desarrollar en el proyecto por unidad funcional</b> .....	<b>21</b>
<b>2.5.2 Diagrama de Gantt identificando principales actividades a desarrollar en cada etapa del proyecto, por unidad funcional.</b> .....	<b>23</b>
<b>3. DISEÑO MÍNIMO EN ETAPA DE PREFACTIBILIDAD</b> .....	<b>26</b>
<b>3.1 Descripción y estado de avance de los estudios disponibles de ingeniería, los cuales deberán estar mínimo en etapa de prefactibilidad.</b> .....	<b>26</b>
<b>3.1.1 Descripción y estado de avance de estudios de ingeniería disponibles</b> .....	<b>26</b>

- 3.2 Cronograma de desarrollo de estudios y diseños para fases posteriores de estructuración del proyecto..... 26
- 4. **ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO..... 28**
  - 4.1 **Diseño conceptual de la estructura de la transacción propuesta identificando actores financieros, operativos y administrativos involucrados..... 28**
    - 4.1.1 Marco Normativo ..... 28
    - 4.1.2 Aproximación al modelo administrativo para la ejecución y operación del proyecto... 28
    - 4.1.3 Roles de accionistas, inversionistas, constructores, operadores, concedentes, vehículo de propósito especial, fiduciarias, etc. y esquema de interacción entre éstos ..... 29
  - 4.2 **Identificación de factores que afectan la normal ejecución del proyecto entre otros, factores sociales, ambientales, prediales o ecológicos y propuesta inicial de mitigación de la potencial afectación para darle viabilidad al proyecto. .... 30**
- 5. **COSTO ESTIMADO ..... 32**
  - 5.1 Capex ..... 32
  - 5.2 Opex..... 33
- 6. **FUENTE DE FINANCIACIÓN..... 35**
  - 6.1 **Estimación inicial de los ingresos operacionales del proyecto y sus proyecciones..... 35**
    - 6.1.1 Determinación de fuentes de ingresos operacionales..... 35
  - 6.2 **Identificación y estimación de las potenciales fuentes de financiación. .... 35**

## ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD PROYECTO POPAYÁN – SANTANDER DE QUILICHAO

### 1. PROYECTO POPAYÁN – SANTANDER DE QUILICHAO

#### 1.1 Diagnóstico actualizado que describa la situación actual del bien o servicio público.

El proyecto contempla una carretera. Se trata de la **Ruta Nacional 25 – Tramo 2504 Popayán-Cali**, Sector Popayán-Santander de Quilichao-Ye de Villarica.

El origen del tramo se sitúa al norte de la población de Popayán (P.R. 0+000), a la altura del Intercambiador existente con la variante de Popayán (ruta 25 CC B). Posteriormente pasa por las poblaciones de El Cairo, Piendamó, Tunía, Pescador y Mondomo. En el P.R. 70+200 se inicia la Variante de Santander de Quilichao que forma parte de esta ruta 2504. Esta variante concluye al norte de la población con un intercambiador con la ruta Santander de Quilichao - Cali (P.R. 77+000). El tramo finaliza a la altura de este intercambiador.

Actualmente, la calzada existente del proyecto queda incluido dentro de la concesión de Malla Vial del Valle del Cauca y Cauca – MVVCC, bajo en contrato de concesión 005 de 1999, que se encarga de su mantenimiento y operación.

La caracterización de la vía existente del Proyecto se presenta en el cuadro a continuación:

**Denominación y características aproximadas del tramo actual**

Código de vía (nomenclatura)	Ente Competente	Origen (Nombre – PR)	Destino (Nombre – PR)	Longitud (Km)	Estado actual	Observación
Ruta Nacional 25 Tramo 2504	ANI	Popayán P.R. 0+000	Santander de Quilichao P.R. 77+00	77.0	Vía nacional bidireccional	Velocidad de Diseño: 40 -70 km/h  Ancho de carriles 3,65 m  Ancho de bermas: 1 - 1,8 m

Tabla 1. Denominación y características aproximadas del tramo actual. Elaboración propia.

La tabla siguiente recoge el Tráfico Promedio Diario (TPD) y el porcentaje de pesados en el año 2011 de las diferentes estaciones de aforo situadas en este tramo de la ruta 2504:

<i>Estación</i>	<i>Nombre estación</i>	<i>TPDS</i>	<i>%Pesados</i>
286	MONDOMO-SANTANDER DE QUILICHAO	6,078	49%
287	PIENDAMO-MONDOMO	4,737	55%
289	CRUCERO-PIENDAMO	7,348	40%
291	POPAYAN-CRUCERO	8,982	35%

Tabla 2. Tráfico actual en la vía. Tráfico Promedio Diario TPD.

Fuente: Instituto Nacional de Vías (INVÍAS).

### 1.1.1 Análisis del contexto actual del proyecto y sus antecedentes

Actualmente la vía se encuentra en etapa de operación de una calzada dentro de la concesión Malla Vial del Valle del Cauca y Cauca. En ese marco se adelantaron desde el año 2000 inversiones de rehabilitación y mejoramiento de 70.0 km de la calzada existente; la construcción de tercer carril en los sectores Palacé 1,49 km, Bermejál 1,50 km y Mondomo 1,90 km; la rehabilitación, repotenciación y ampliación del puente sobre el río Cofre; la rehabilitación y mejoramiento a cuatro (4) carriles de los puentes sobre los ríos Bermejál y Mondomo y la construcción del puente sobre el río Ovejas. Así mismo se incluyó la construcción de la Variante de Santander de Quilichao y los intercambiadores que la conectan con el tronco principal de la Ruta 25 y la doble calzada que conduce a Cali. El proyecto incluyó la construcción de puentes peatonales, andenes, paraderos de buses, obras de iluminación y la construcción del área de servicio ubicada en Ovejas. Los beneficios de las mejoras geométricas en el trazado de las curvas y la señalización vertical y horizontal se calcularon en la reducción en el tiempo de recorrido para automóviles en 15 minutos y para camiones en 30 minutos.

Dentro del corredor se tienen conexiones transversales que han tenido inversiones importantes desde el año 2009 a cargo del Instituto Nacional de Vías que conectan la región del centro del Cauca con el Huila y la Troncal del Magdalena. Estas vías son el Corredor del Paletará (Popayán – Paletará – San José de Isnos) y la Transversal del Libertador (La Plata-Valencia-Inza-Totoró-Popayán). Ambas tendientes a mejorar pasos alternativos de la Cordillera Central y permitir accesos más eficientes del sur del Valle del Magdalena, Huila, Caquetá y Putumayo hacia la región del Cauca, Valle del Cauca y los puertos del Pacífico.

## 1.2 Descripción general del proyecto.

### 1.2.1 Objetivos del proyecto y metas a corto, mediano y largo plazo

El proyecto consiste en definir la **construcción** de una **segunda calzada** entre Popayán y Santander de Quilichao, siguiendo la ruta marcada por la carretera 2504. La actuación tiene una longitud total estimada origen-destino de 76 kilómetros, y en su recorrido atraviesa la zona Norte-Centro del departamento del Cauca.

El propósito fundamental es mejorar la infraestructura vial y de transporte de esta región del país, disminuyendo considerablemente los tiempos de recorrido entre Cali y la frontera con Ecuador, punto estratégico que une a Colombia con Suramérica.

La actuación se encuentra sectorizada en cuatro unidades funcionales<sup>1</sup>:

<b>UF 1 Popayán – Piendamó</b>	<b>P.R. Inicial</b>	0+000
	<b>P.R. Final</b>	19+080
<b>UF 2 Piendamó – Pescador</b>	<b>P.R. Inicial</b>	19+080
	<b>P.R. Final</b>	40+900
<b>UF 3 Pescador – Mondomo</b>	<b>P.R. Inicial</b>	40+900
	<b>P.R. Final</b>	56+400
<b>UF 4 Mondomo – Santander de Quilichao</b>	<b>P.R. Inicial</b>	56+400
	<b>P.R. Final</b>	75+835

El siguiente mapa muestra la localización general de proyecto:

---

<sup>1</sup> Unidades Funcionales (o UF): ver definición en el Decreto 1467 de 2012.





Gráfico 1: Localización general del proyecto  
Fuente: Mapas INVIAS ([www.invias.gov.co](http://www.invias.gov.co))

Los objetivos del proyecto se describen a continuación:

El objetivo es mejorar las condiciones de accesibilidad, seguridad y fluidez para los vehículos. Se plantea la construcción de una segunda calzada siguiendo el corredor marcado por la carretera actual (ruta 2504), minimizando las afectaciones de tipo ambiental y socio-predial mediante la ampliación de la plataforma actual alternativamente por ambos lados.

El diseño geométrico de la segunda calzada es adecuado para velocidad de 80 km/h. Adicionalmente, en algunos sectores se mejoran los parámetros en planta de la calzada existente para adaptarlos a velocidad 60 km/h, y hasta 80 km/h, como en zonas de variante y en puntos donde esta calzada se ve condicionada por el diseño del desdoblamiento. La mejora consiste en el aumento de radios de curvatura y diseño de curvas de transición.

Se plantea la ejecución de pequeñas variantes de población, ante la dificultad de implantar una segunda calzada adyacente a la actual en varios tramos urbanos como Santa Rita, Piendamó, Tunía, El Pescador, Mondomo, Quinamayó y El Tajo. La adopción de variantes permite solucionar la falta de espacio entre las edificaciones existentes, favorece el flujo de tráfico con mayor velocidad de recorrido, reduce accidentes por interferencias entre el tráfico peatonal, el tráfico de agitación propio de la población y el tráfico de largo recorrido, y evita la expropiación de numerosas viviendas y da lugar a una mejora global de la calidad de vida en las viviendas existentes.

Para garantizar la conectividad y movilidad local, como consecuencia de implantar la doble calzada, se proponen suficientes retornos e intercambiadores.

Aunado a lo anterior, otro de los objetivos principales es cumplir con el artículo 14 de la Ley 105 en lo correspondiente a la sección de rodamiento, al ancho de bermas y al porcentaje de zonas de adelantamiento.

### **1.2.2 Diferentes alternativas de solución analizadas**

Ante la necesidad de garantizar la accesibilidad de la población a la nueva vía y de minimizar las afectaciones de tipo ambiental y socio-predial y, teniendo en cuenta las dificultades orográficas de la zona, se opta por establecer el desdoblamiento siguiendo el corredor marcado por la calzada actual, separando las dos calzadas solamente en casos puntuales.

Se considera que esta opción es la más viable y la que genera menores afectaciones.

## **2. ALCANCE DEL PROYECTO**

### **2.1 Descripción de la necesidad a satisfacer**

#### **2.1.1 Identificación y descripción del problema o de la necesidad a satisfacer y de la demanda insatisfecha**

Para la identificación de las necesidades a satisfacer es necesario hacer referencia a la **Ruta Nacional 25 – Tramo 2504 Popayán-Cali**.

El corredor Ruta 2504 tiene actualmente un tráfico promedio diario (TPD) de 6,380 vehículos en el tramo Popayán-Santander de Quilichao con una proporción de pesados del 44.5% de acuerdo con el estudio de tráfico y demanda realizado en 2012. La velocidad obtenida de mediciones de campo es de 43.3 km/h y el porcentaje de tiempo en cola es de 75.7% explicado por la prevalencia de pesados en una vía de pendientes medias y altas. En estas condiciones el nivel de servicio es de D.

Con la entrada en funcionamiento del desdoblamiento este nivel de servicio cambia a nivel A, nivel que se mantiene por lo menos hasta 2030. Además, se tienen mejoras por ahorros en tiempos de viaje y costos de operación vehicular.

Por último puesto que la actuación prevista es una duplicación de calzada, cabe esperar una importante reducción de las tasas de accidentalidad observadas. En el año 2011 tuvieron lugar 86 accidentes con víctimas y 23 accidentes con muertos. Con la doble calzada se facilita el adelantamiento y se eliminan los giros a la izquierda en las intersecciones.

#### **2.1.2 Estimación del comportamiento futuro de la oferta actual del servicio**

La actuación en el tramo Popayán - Santander de Quilichao permitirá disminuir considerablemente los tiempos de recorrido entre Cali y la frontera con Ecuador, punto estratégico que une a Colombia con Suramérica. En este sentido, el desdoblamiento significará un ahorro importante en los costos de operación y viaje respecto a las condiciones actuales.

Tal y como se expuso, el objetivo es mejorar las condiciones de accesibilidad, seguridad y fluidez para todos los vehículos.

De acuerdo con el estudio de tráfico y demanda elaborado en 2012, las proyecciones del tráfico promedio diario (TPD) del tramo Popayán-Santander se muestran en el Gráfico 2.

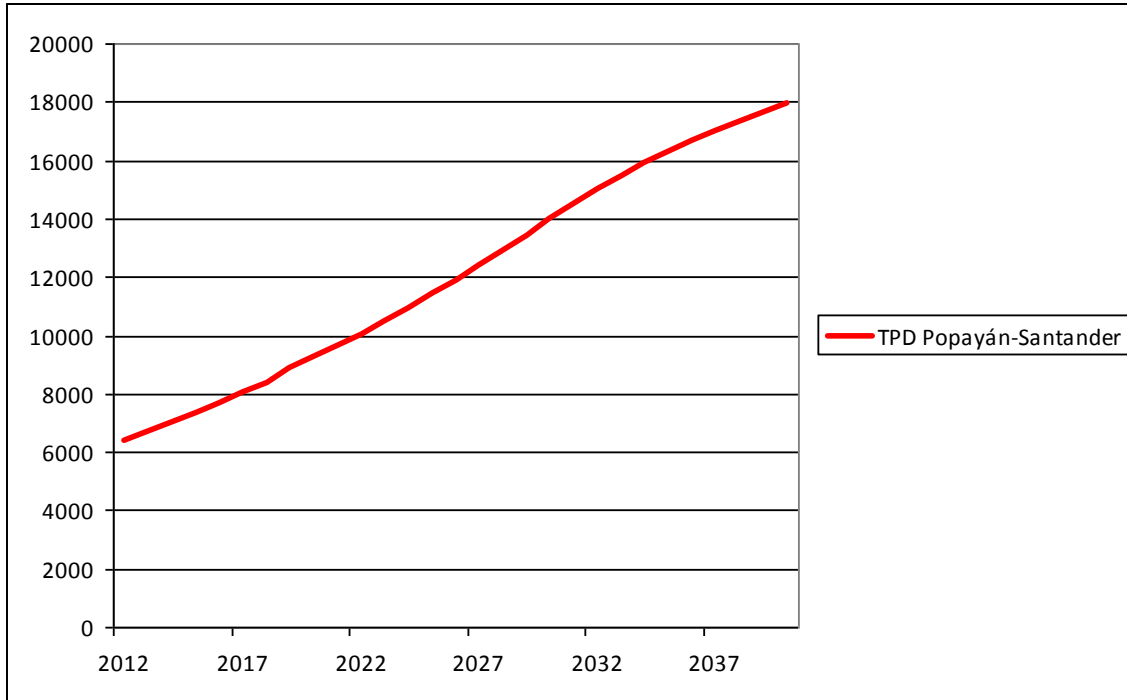


Gráfico 2: Proyección de tráfico en el tramo Popayán-Santander  
Fuente: Estudio de Tráfico y Demanda, 2012

Los crecimientos promedio se estiman caracterizados por un periodo de *ramp-up* de 2 años en el caso de instalación de nuevas plazas de peaje, un crecimiento a mediano plazo del 4.25% y a largo plazo del 2.4%.

### 2.1.3 Articulación del proyecto con los planes de desarrollo nacional y departamental

Como una de las cinco locomotoras de crecimiento establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo, la ampliación y optimización de la infraestructura de transporte es uno de los ejes principales de las políticas de gobierno establecidas por el plan. En este sentido, el Proyecto, además de incluir mecanismos alternativos para la financiación de la infraestructura y el mejoramiento de su capacidad, afianza la integración regional, fortaleciendo el traslado de carga y pasajeros en el Eje Andino y centros productivos.

Dentro de la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana -IIRSA, este corredor hace parte de la conexión Venezuela – Colombia – Ecuador. De acuerdo con IIRSA el Eje Andino abarca los principales nodos de articulación de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela e incorpora a los dos grandes corredores viales norte-sur que vinculan las principales ciudades de los cinco países. El eje representa un mercado de cerca de 103,5 millones de habitantes en un área de influencia extendida de 2,6 millones de km<sup>2</sup>, con un PBI de US\$ 361.824,2 millones (concentrados un 91,7% entre Colombia Perú y Venezuela).

Respecto al Plan Nacional de Desarrollo, este proyecto se enmarca dentro del programa de Infraestructura para la competitividad y la integración regional, haciendo parte de las inversiones para la construcción de dobles calzadas. Adicionalmente, en línea con otros ejes del Plan, incorpora los principios de asegurar la integridad de la infraestructura frente al cambio climático, mejoras en seguridad vial y una gestión eficiente mediante el uso de Sistemas Inteligentes de Transporte y tecnologías de información en la gestión carretera.

El proyecto de doble calzada Popayán Cali se encuentra acorde con el Plan de Desarrollo del Departamento del Cauca, potencializando la economía de la subregión Norte y articulando las conexiones transversales regionales. El proyecto es calificado de interés prioritario y coincide con los propósitos de integración de transporte intermodal y la implementación de un puerto seco en Santander de Quilichao.

A escala municipal, el planteamiento de la carretera con infraestructuras mejoradas de variantes y separación de flujos, contribuye al ordenamiento del transporte urbano en los pasos de poblaciones.

## **2.2 Población beneficiada.**

### **2.2.1 Eventuales beneficiarios del proyecto y sus áreas de influencia**

La doble calzada entre Popayán y Santander de Quilichao permitirá disminuir considerablemente los tiempos de recorrido entre Cali y la Frontera con Ecuador, trayecto con un importante movimiento de mercancías lo que genera un elevado porcentaje de vehículos pesados, entorno al 50%. Este trayecto completará la conexión vial entre Popayán y Cali en doble calzada, con impactos positivos para la conectividad de ambas ciudades y polos industriales.

Cabe resaltar que la Ruta Nacional 25 es una de las vías más importantes del país ya que constituye la Ruta Panamericana y principal vía de acceso por el Sur y recorre 10 Departamentos del país.

El proyecto es de interés principalmente al área de desarrollo económico, industrial, comercial y poblacional de la zona Norte-Centro del departamento del Cauca y sur del Valle del Cauca. Mejorará la conexión de esta zona con el centro y norte del país, y especialmente con los corredores que comunican a los puertos de Buenaventura.

En el Gráfico 3 se indica la zona de influencia del proyecto, correspondiente al Tramo Popayán - Santander (Ruta 2504), con una extensión aproximada de 3.500 km<sup>2</sup> y una población en torno a 500.000 personas.



Gráfico 3: Localización del proyecto y zona de influencia.  
Fuente: Elaboración Propia

Esta zona de influencia se ubica dentro del Departamento del Cauca y sur del Valle del Cauca, abarcando los municipios siguientes:

Popayán
Totoró
Cajibío
Piendamó
Silvia
Morales
Caldonó
Santander de Quilichao
Caloto

Tabla 3: Municipios del área de influencia de la vía Popayán - Santander  
Fuente: Elaboración propia

Entre todos los municipios destacan Popayán, que es la capital del Departamento, y Santander de Quilichao como centro agrícola e industrial de la región limítrofe con el Valle del Cauca.

Santander de Quilichao reúne condiciones favorables para el desarrollo activo del sector agrícola e industrial. Entre ellas, su ubicación geográfica cercana a la ciudad de Cali como centro de consumo y de producción, al Puerto de Buenaventura y a los puertos secos de Yumbo y Buga. El sector agropecuario combina explotaciones de agricultura moderna en la zona plana del norte del municipio con explotaciones de tamaño medio y pequeño en el oriente, occidente y sur del territorio. Igualmente está presente el sector industrial, donde se destacan la fabricación de productos como: alimentos, metalmecánica y productos de primera necesidad, cuyos establecimiento fue incentivado por la Ley Paez y en gran industria participa con el 25% del departamento del Cauca (Plan de Desarrollo 2012 - 2015).

La conurbación de Popayán comprende a la ciudad de Popayán, capital de departamento del Cauca, y los municipios circundantes de El Tambo, Timbío, Cajibío y Piendamó que suman una población cercana a 420 mil habitantes (DANE, 2008). Popayán, Cajibío y Piendamó tienen territorios sobre la Ruta 2504, destacándose la interacción de tráficos propios de un área metropolitana. El sector industrial caucano está conformado por once subsectores. Durante 2012 la industria alimenticia, en especial refinerías de azúcar y trapiches, y la fabricación de productos de cartón y papel tuvieron la mayor participación en la producción bruta del sector. (Encuesta Anual Manufacturera, 2012).

### **2.2.2 Aspectos generales del entorno socio-económico**

El tramo Popayán-Santander parte del norte de la ciudad de Popayán, que es la capital del Departamento del Cauca, tiene una población de 265.702 habitantes (DANE, 2005) y está ubicada aproximadamente a 1.760 m sobre el nivel del mar (m.s.n.m) en el Valle de Pubenza. Es una ciudad de importantes tradiciones religiosas y nodo turístico y agroindustrial.

A lo largo de todo el tramo se encuentran numerosos centros poblados como El Cairo, Piendamó, Tunia, Pescador, Mondomo y Quinamayó, siendo precisa la construcción de variantes en muchos de ellos.

El trazado finaliza al norte de la ciudad de Santander de Quilichao, en el punto final de la Variante al núcleo de población y conecta con la doble calzada existente que conduce a la ciudad de Cali y conecta con el eje de la ruta 40 hacia Buenaventura y Bogotá.

Santander de Quilichao posee una población de 80.653 habitantes (DANE, 2005) y está ubicada aproximadamente a 1.071 m sobre el nivel del mar (m.s.n.m). Se ubica en la región sur del Valle del río Cauca con potencialidades importantes de desarrollo agroindustrial:

- Su ubicación geográfica es favorable al sector cerca al gran centro de producción y consumo como es Cali, al Puerto de Buenaventura y los nodos intermodales y zonas francas de Palma Seca, Yumbo, Buga, la Tebaida, entre otros.
- Tiene desarrollos agrícolas altamente tecnificados, acorde con la vocación del Valle, y sectores industriales favorecidos por la Ley Paez que se han consolidado en la producción de la industria alimenticia, cartón y metalurgia principalmente.

- Posee una infraestructura vial y de comunicaciones es adecuada y están cerca los centros de gran actividad económica.

Alrededor del corredor hay varios resguardos indígenas y comunidades afrodescendientes en el sector de Quinamayó, por lo que a la hora de diseñar la actuación se ha tenido el cuidado de no interferir con ellos. También hay ocupación del derecho de vía y en algunos sectores presencia de ventas informales especialmente entre Quinamayó y Mandivá. También se destaca la afectación algunas pequeñas rallanderías de yuca en el sector de Mondomo, de tipo artesanal.

El paisaje es muy similar a lo largo de todo el tramo; el terreno es en general ondulado, con pendientes inferiores al 5%, salvo en tramos puntuales que transcurre por zonas más montañosas o que descienden hasta el valle para salvar el río, presentando casos con pendientes superiores al 7%.

La economía de la zona está basada principalmente en la producción agrícola y ganadera, la explotación forestal y el comercio. La agricultura se ha desarrollado y tecnificado sobretodo en el norte; sus principales cultivos son la caña, caña panelera, maíz tradicional, arroz, maíz tecnificado, plátano, fique, yuca, papa, coco, sorgo, cacao, maní y palma africana.

La industria fabril se ubica principalmente en Popayán y Santander de Quilichao con fábricas de productos alimenticios, bebidas, lácteos, papel, empaques, transformación de la madera, industria azucarera y elaboración de impresos para la exportación. Los centros de mayor actividad comercial son Popayán, Santander de Quilichao y Piendamó.

### **2.2.3 Explicación de los impactos económicos y sociales del proyecto a nivel municipal, departamental y nacional**

La evaluación socioeconómica del proyecto sigue la metodología de la DNP e integra los siguientes elementos:

- Costos del proyecto:
  - Inversión (CAPEX) convertida a costes sociales según la metodología de DNP.
  - Operación y Mantenimiento (OPEX) en los mismos términos.
- Beneficios del proyecto:
  - Beneficios por ahorro de tiempo procedentes de los modelos de planeamiento
  - Beneficios por ahorro de costes de operación procedentes de los modelos, calculados según la metodología del HDM4, a partir de los valores unitarios calculados por INVIAS.
  - Beneficios de reducción de accidentalidad
- Indicadores de rentabilidad social:
  - La tasa de descuento es del 12% y el período de cálculo 25 años, según la metodología del DNP.

Los beneficios para los usuarios se traducen en dos tipos, ahorro de tiempo de viaje y ahorros en costos de operación. Este proyecto tiene como objetivo primordial la construcción de una segunda calzada entre Popayán y Santander. Está dirigido a mejorar la infraestructura vial y de transporte



de esta región del país, a fin de reducir los costos de operación vehicular, los tiempos de viaje y la tasa de accidentalidad. Como derivación de lo anterior, es necesaria la cuantificación de dichos beneficios, mediante el uso de la herramienta HDM.

De acuerdo con el estudio de tráfico y demanda elaborado en 2012, tomando como parámetros una tasa social de descuento del 12% y periodo de cálculo 25 años, según la metodología del DNP, se obtiene una relación beneficio/costo de 1,36 y una TIR social del 15.48%.

### **2.3 Actividades o servicios que asumiría el inversionista.**

El alcance del proyecto se divide en tres etapas: Etapa preoperativa (que a la vez se subdivide en fase de preconstrucción y fase de construcción), etapa operativa y de mantenimiento, y etapa de liquidación y reversión.

A continuación se relacionan las principales actividades que debería asumir el inversionista en cada una de estas etapas:

#### **1) Etapa preoperativa – Fase de preconstrucción**

Una vez recibido el corredor, el Concesionario inicia la Fase de Preconstrucción, que comprende dos actividades principales:

##### ***- Elaboración de Estudios Técnicos de Detalle.***

El Concesionario deberá desarrollar los estudios de detalle para definir al nivel adecuado las obras de construcción y mejoramiento. Los estudios técnicos de detalle a realizar por el Concesionario comprenderán como mínimo las siguientes áreas: topografía, diseño del trazado geométrico de la vía, geología y geotecnia, hidráulica e hidrología y socavación, estudio de puentes y estructuras, estudio de pavimentos, estudios socioprediales, estudios ambientales, detección y reposición de servicios afectados, iluminación vial, señalización y seguridad vial, instalaciones de comunicación y asistencia a los usuarios (postes SOS), sistemas inteligentes de tráfico, diseño del centro de control de tráfico, estudio de áreas de servicio, estudio de áreas de peaje, estudio de afección de las obras al tráfico y de seguridad vial durante las obras, plan de obra y cantidades de obra.

El Concesionario elaborará el Plan de Gestión Integral (Calidad, Medio Ambiente y Seguridad Industrial) en el marco de un estándar internacional, que contendrá la descripción de los sistemas y/o herramientas que implantará para la gestión integral de sus actividades a lo largo de la duración de todo el Contrato. Este Plan de Aseguramiento también deberá contar con un cronograma detallado.

La revisión del estudio de trazado y diseño geométrico por la Interventoría permitirá el inicio de las gestiones prediales, a desarrollar por el Concesionario, por lo que deberá estar concluido con antelación suficiente para poderlas llevar a cabo.

Dentro de esta fase el Concesionario presentará una versión completa del programa de operación y mantenimiento. En el programa de operación y mantenimiento se incluirán todos los manuales que forman parte del programa de operación y mantenimiento, entre ellos el manual de

operación que deberá definir los protocolos del plan de manejo de tráfico y señalización, estaciones de peaje y estaciones de pesaje, entre otros.

*- Intervención prioritaria.*

El Corredor se debe mantener, desde la fecha de inicio, en un estado de conservación aceptable y unas condiciones de operación seguras para el tráfico. Por todo ello el Concesionario deberá actuar dentro del primer año siguiente a la fecha de inicio sobre todos los Tramos que de acuerdo con su grado de deterioro y con las proyecciones del tráfico vehicular, precisen ser intervenidos hasta el momento en que el Concesionario debe iniciar las obras de construcción y mejoramiento del respectivo tramo.

La intervención prioritaria comprenderá también la señalización y defensas, de forma que el Concesionario realizará las actuaciones que se precisen para cumplir con los indicadores que garanticen la seguridad de la circulación de vehículos.

Para la rehabilitación de pavimentos de los sectores de priorización urgente, así como las actuaciones relativas a la mejora de la señalización, el Concesionario desarrollará un Programa de Intervención Prioritaria (PIP), estableciendo los principios de la actuación incluida la campaña de auscultación, diseñando las soluciones técnicas adecuadas y detallando las intervenciones a realizar en todo el corredor. La campaña de auscultación deberá ser la adecuada para dar suficiente soporte técnico a los diferentes diseños a proponer.

**II) Etapa preoperativa – Fase de construcción**

Los tres tipos de intervenciones generales definidos para ejecutar en las Unidades Funcionales del Proyecto son: construcción de vías nuevas o segundas calzadas, mejoramiento y rehabilitación de vías. La intervención de mantenimiento y operación es de ejecución en todas las Unidades Funcionales.

*- Construcción vías nuevas y segundas calzadas:*

Es el tipo de intervención en el cual, el concesionario deberá ejecutar un sector de vía donde no existe un carretable definido, bien sea por necesidad de construir una variante a un centro poblado, ampliar la capacidad de la vía existente desdoblándola a segunda calzada (formando un sistema de par vial o doble calzada) o generando un nuevo corredor alternativo para garantizar una nueva conexión entre el origen y destino. Para este tipo de intervención, se deberá cumplir con lo establecido en el manual de Diseño Geométrico del INVÍAS y en los requerimientos de la Ley 105 de 1993, a menos que en los requerimientos solicitados en los documentos de licitación, se establezcan diferentes características. La construcción comprenderá la ejecución como mínimo de las siguientes actividades: desmonte y limpieza, explanaciones, puentes, túneles, obras de drenaje, de protección y estabilización, afirmados, sub-base, base, carpetas de rodadura, señalización, sistemas inteligentes de transporte, etc.

- Mejoramiento en vías existentes:

Es el tipo de intervención en el cual, el concesionario deberá mejorar las condiciones de una vía existente con el objetivo de llevarla a unas características técnicas determinadas y de mayores beneficios que los que presenta la vía, de tal manera que mejoren la capacidad o el nivel de servicio, bien sea, mediante la ejecución de actividades que mínimo logren aumentar la velocidad de diseño, rectificar o mejorar alineamientos horizontales o verticales puntuales o continuos, ampliar las secciones geométricas de las vías, ampliación de calzadas o nuevos carriles, minimizar los impactos de sitios críticos o vulnerables, pavimentar incluyendo la estructura del pavimento, construir entre otros.

- Rehabilitación:

Es el tipo de intervención en el cual, el concesionario deberá ejecutar un conjunto de obras tendientes a llevar la vía a sus condiciones iniciales de construcción, con el propósito que se cumplan las especificaciones técnicas para las que se diseñó. La rehabilitación comprenderá la ejecución como mínimo de las siguientes actividades: construcción de obras de drenaje, reparaciones de estructuras de pavimento o capa de rodadura, obras de estabilización, etc. Para la intervención de rehabilitación, se deberá garantizar que el concesionario deberá realizar actividades de mejoramiento en los sitios críticos identificados en los documentos de licitación, bien sea por accidentalidad, geometría o cambio climático serán mejorados para ofrecer un nivel de servicio homogéneo, de calidad y seguro en la vía.

- Puesta en servicio:

El Concesionario deberá elaborar y presentar a la ANI para su aprobación un Estudio de Detalle “as built” que recoja la definición detallada de todos los elementos construidos, un mes antes de la fecha prevista para la puesta en operación de cada Tramo.

**III) Etapa operativa: Mantenimiento y Operación**

Las actividades de mantenimiento y operación, deberán ser ejecutadas por el concesionario para todos los corredores y sectores que componen las Unidades Funcionales, independiente de cuál sea el tipo de intervención con la finalidad de conservar las buenas condiciones de transitabilidad de los corredores. Esta intervención está compuesta por un conjunto de actividades rutinarias y periódicas, las cuales serán evaluadas periódicamente a través de indicadores para medir la disponibilidad, condiciones de estado, calidad, nivel de servicio y operatividad de las vías. Estas actividades incluyen la gestión y administración de la vía, del sistema de recaudo, pesaje, seguridad vial, manejo y control ambiental, atención de emergencias a personas y vehículos, áreas de servicio, comunicaciones con el Centro de Control de Operación, seguridad y paraderos de transporte público entre otros. El Concesionario prestará las actividades de operación de la vía 24 horas al día los 365 días del año.

Dentro de las obligaciones del Concesionario se encuentra el establecer un convenio con la Policía de Carreteras para que ésta pueda cumplir con sus funciones. El convenio definirá las obligaciones

y costos a asumir por el Concesionario con el fin de acordar el soporte logístico que este cuerpo policial requiere para prestar su servicio.

La operación del Sector estará regida por las obligaciones de continuidad, regularidad, calidad del servicio técnico y de la atención al Usuario, tecnología de avanzada, cobertura, seguridad vial e integridad del corredor. El Concesionario deberá mantener permanentemente disponible, usable y alcanzable la infraestructura de tecnología de información (hardware, software, sistemas de información, aplicaciones y portales web, interfases, redes locales de datos y voz, redes de telecomunicación, y en fin todos los elementos constitutivos de teleinformática) con el fin de mantener permanentemente informado del estado de todos los aspectos relacionados con el corredor a sí mismo, al Interventor y a la ANI, a los usuarios y a la comunidad en general.

#### **IV) Etapa de liquidación y reversión**

Al finalizar la etapa de operación y mantenimiento todos los bienes del contrato, un informe detallado acerca del estado de cada una de las cuentas y subcuentas del Patrimonio Autónomo; este informe será utilizado por las Partes para la liquidación del Contrato. Una vez la Fiduciaria haya realizado la totalidad de los pagos señalados en el acta de liquidación, ésta deberá remitir a la ANI un informe del estado de cuentas debidamente soportado. Cuando este informe haya sido aprobado por la ANI, podrá procederse a liquidar el Patrimonio Autónomo.

#### **2.4 Estudios de demanda**

Los estudios de tráfico y demanda son entregados a nivel de factibilidad. Se encuentran disponibles para los interesados en la página web de la Agencia Nacional de Infraestructura- ANI – y dentro del cuarto de datos de este proceso.

**2.5 Cronograma general del plan de inversiones en las etapas preoperativa y operativa del proyecto.**

**2.5.1 Definición preliminar del tipo de intervención a desarrollar en el proyecto por unidad funcional**

De manera preliminar, las vías del Proyecto se han sectorizado por Unidades Funcionales, cada una con las siguientes características generales:

UF	Sector	Origen (nombre – abscisa)	Destino (nombre – abscisa)	Longitud aproximada origen destino	Tipo de intervención general
1	Popayán - Piendamó	Popayán PR 0+000	Piendamó PR 19+080	19.08 Km	O&M de la calzada existente y construcción de la 2ª calzada
2	Piendamó-Pescador	Piendamó PR 19+080	Pescador PR 40+900	21.82 Km	O&M de la calzada existente y construcción de la 2ª calzada
3	Pescador-Mondomo	Pescador PR 40+900	Mondomo PR 56+400	15.50 Km	O&M de la calzada existente y construcción de la 2ª calzada
4	Mondomo-Santander	Mondomo PR 56+400	Santander PR 75+835	19.43 Km	O&M de la calzada existente y construcción de la 2ª calzada

Tabla 4: Sectorización preliminar: Características generales de las unidades funcionales del Proyecto

Nota: Las longitudes son aproximadas. El futuro concesionario será responsable de ejecutar las obras correspondientes a la longitud efectiva de cada tramo considerando los Puntos de Referencia (PR) inicial y final identificados en la tabla anterior y la descripción particular de cada Unidad Funcional.

Las figuras siguientes muestran la localización general de cada Unidad Funcional.

Sectorización preliminar: Localización general de las Unidades Funcionales del Proyecto

UNIDAD FUNCIONAL 1: POPAYÁN - PIENDAMÓ



Gráfico 4: Localización general del proyecto. Fuente: Mapas INVIAS ([www.invias.gov.co](http://www.invias.gov.co))

UNIDAD FUNCIONAL 2: PIENDAMÓ - PESCADOR

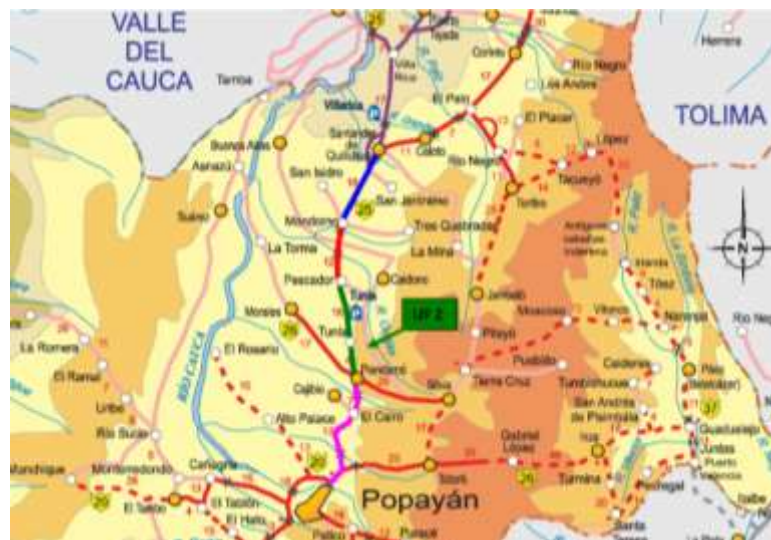


Gráfico 5: Localización general del proyecto. Fuente: Mapas INVIAS ([www.invias.gov.co](http://www.invias.gov.co))

UNIDAD FUNCIONAL 3: PESCADOR - MONDOMO



Gráfico 6: Localización general del proyecto. Fuente: Mapas INVIAS (www.invias.gov.co)

UNIDAD FUNCIONAL 4: MONDOMO - SANTANDER



Gráfico 7: Localización general del proyecto. Fuente: Mapas INVIAS (www.invias.gov.co)

**2.5.2 Diagrama de Gantt identificando principales actividades a desarrollar en cada etapa del proyecto, por unidad funcional.**

El cronograma previsto de preconstrucción y construcción de las unidades funcionales 1, 2, 3 y 4 se resume en grandes grupos en los siguientes diagramas de Gantt:

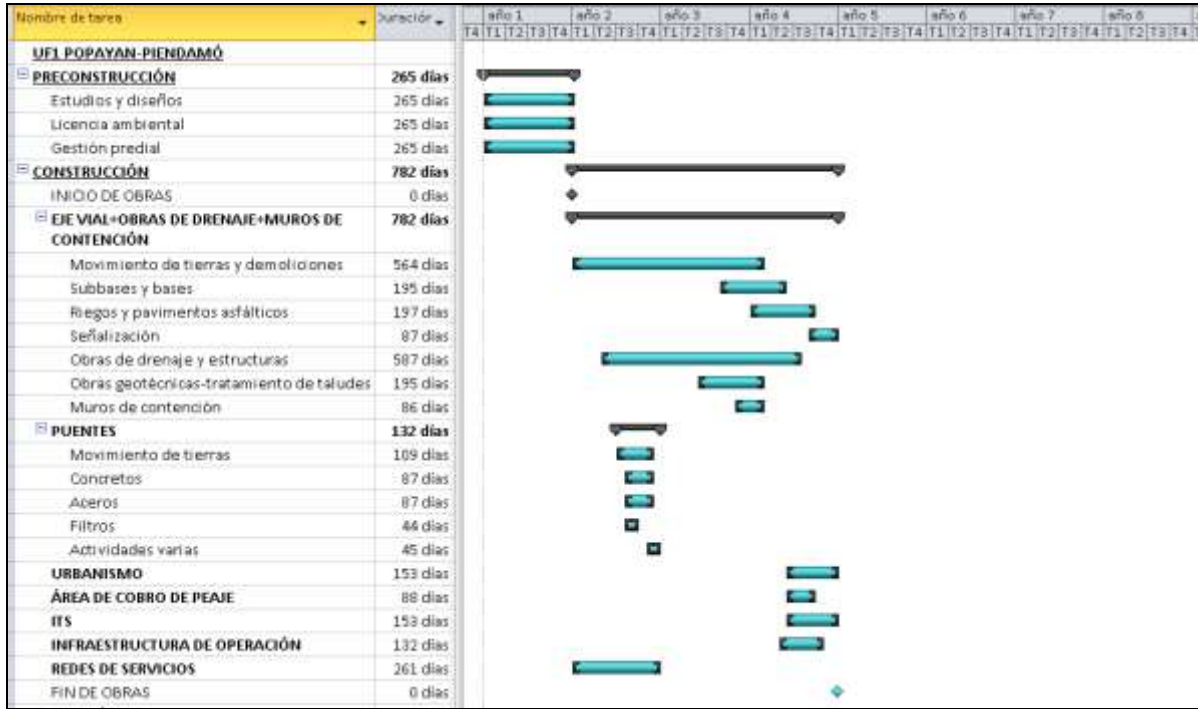


Gráfico 8. Cronograma previsto de preconstrucción y construcción de la unidad funcional 1. A partir del año 5 el periodo de operación y mantenimiento se prolonga hasta la reversión de las vías al gobierno colombiano.

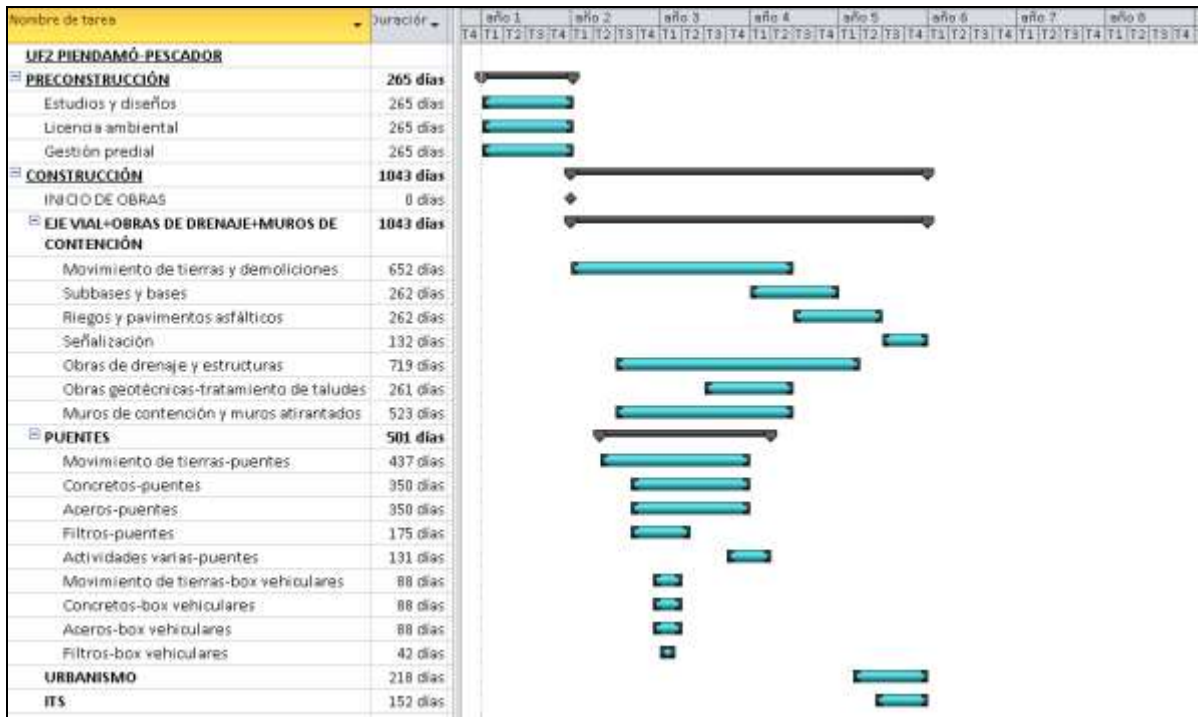


Gráfico 9. Cronograma previsto de preconstrucción y construcción de la unidad funcional 2. A partir del año 6 el periodo de operación y mantenimiento se prolonga hasta la reversión de las vías al gobierno colombiano.



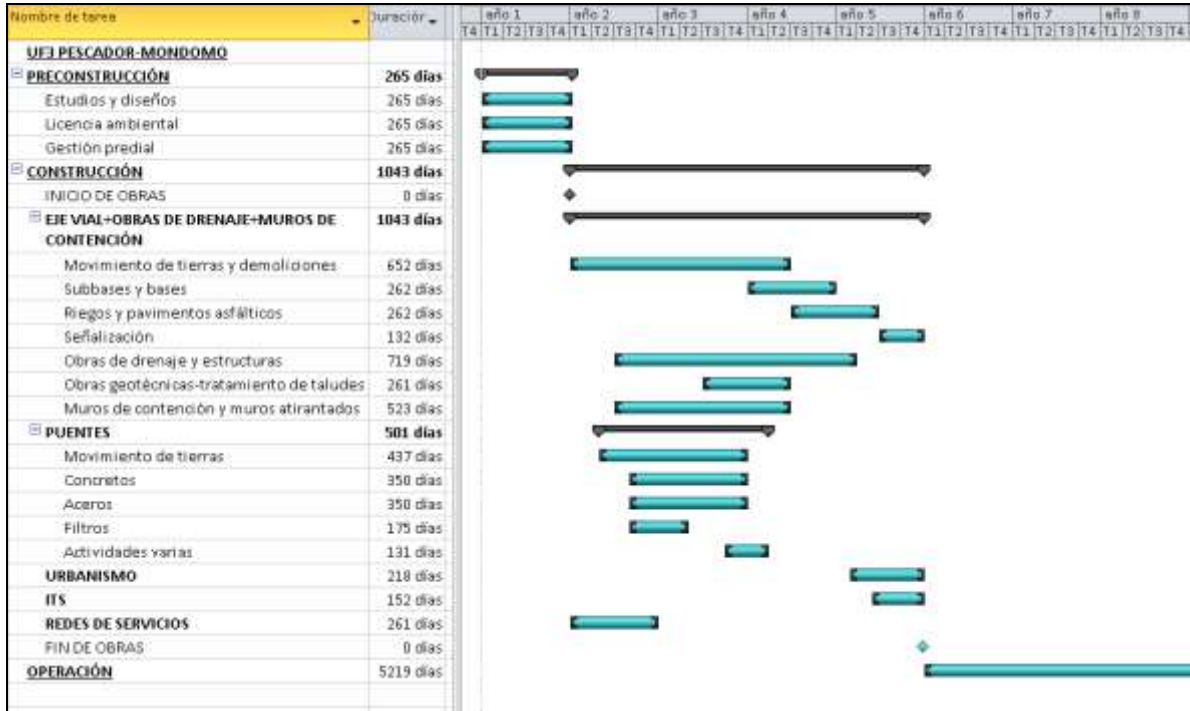


Gráfico 10. Cronograma previsto de preconstrucción y construcción de la unidad funcional 3. A partir del año 6 el periodo de operación y mantenimiento se prolonga hasta la reversión de las vías al gobierno colombiano.

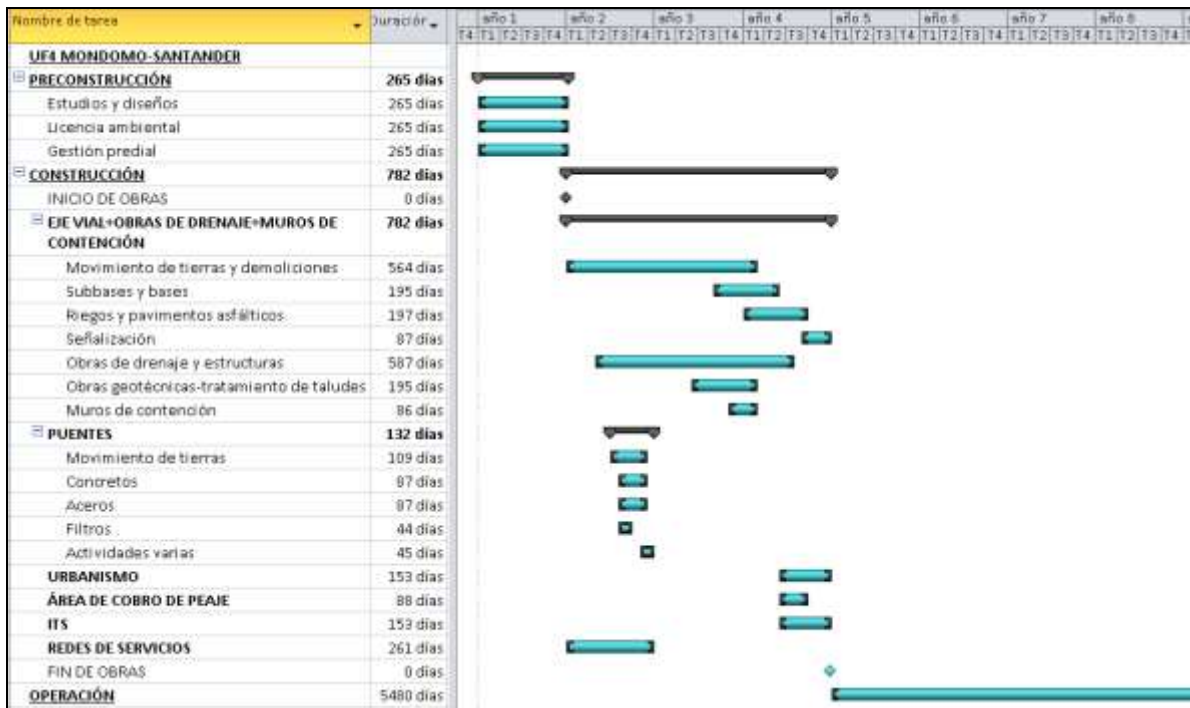


Gráfico 11. Cronograma previsto de preconstrucción y construcción de la unidad funcional 4. A partir del año 5 el periodo de operación y mantenimiento se prolonga hasta la reversión de las vías al gobierno colombiano.

### **3. DISEÑO MÍNIMO EN ETAPA DE PREFACTIBILIDAD**

#### **3.1 Descripción y estado de avance de los estudios disponibles de ingeniería, los cuales deberán estar mínimo en etapa de prefactibilidad.**

Para esta etapa de precalificación se cuenta con estudios y diseños como mínimo en etapa de prefactibilidad los cuales se encuentran a disposición de los interesados en el cuarto de datos del proceso. Los estudios suministrados por la Entidad a lo largo de éste proceso son de carácter referencial ya que la elaboración de estudios y diseños definitivos son responsabilidad del concesionario. Todos los estudios mencionados en el presente documento pueden ser consultados en la siguiente dirección electrónica:

<ftp://ftp.ani.gov.co>

##### **3.1.1 Descripción y estado de avance de estudios de ingeniería disponibles**

Los estudios y diseños realizados por el estructurador tienen un alcance de Diseño Conceptual y cuentan con los siguientes estudios a nivel de prefactibilidad:

- I. Estudio de Tránsito, Capacidad y Niveles de Servicio (incluido en volumen común a todo el corredor Santander de Quilichao -Rumichaca)
- II. Estudio de Topografía y Geometría
- III. Estudio de Hidráulica, Hidrología y Socavación
- IV. Estudio Geotécnico y geológico
- V. Estudio de Pavimentos
- VI. Diseño conceptual de Puentes, Pontones y Viaductos
- VII. Análisis ambiental, Social y Predial
- VIII. Estudios y análisis adicionales
- IX. Presupuestos (No se publicarán) y Programación.

#### **3.2 Cronograma de desarrollo de estudios y diseños para fases posteriores de estructuración del proyecto**

Los estudios y diseños en fase de factibilidad se encuentran en elaboración y aprobación los cuales estarán disponibles para los precalificados cuando inicie el proceso de licitación. Dentro de estos se encontrarán los siguientes capítulos con el contenido establecido en las reglas de participación del proceso de selección FONADE OCC-016-2012 y sus modificaciones:

Informe Ejecutivo.

Capítulo I. Estudio de Tránsito, Capacidad y Niveles de Servicio.

Capítulo II. Estudio de Topografía y Geometría.

Capítulo III. Estudio de Hidráulica, Hidrología y Socavación.

Capítulo IV. Estudio Geotécnico y Geológico.

Capítulo V. Estudio de Pavimentos.

Capítulo VI. Diseño conceptual de Puentes, Pontones, y Viaductos.

Capítulo VII. Análisis Ambiental, Social y Predial.

Capítulo VIII. Estudios y Análisis Adicionales.

Capítulo VIII.1. Seguridad Vial.

Capítulo VIII.2. Señalización Vial.

Capítulo VIII.3. Sistemas Inteligentes Aplicados al Transporte.

Capítulo VIII.4. Intersecciones con Servicios Públicos.

Capítulo VIII.5. Análisis de los componentes de Mantenimiento y Operación de la Concesión.

Capítulo VIII.6. Análisis de Intersecciones.

Capítulo IX. Presupuestos (No se publicarán) y Programación.

4. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

4.1 Diseño conceptual de la estructura de la transacción propuesta identificando actores financieros, operativos y administrativos involucrados.

A continuación se describe la estructura de la transacción prevista para el Proyecto basado en la Guía de buenas prácticas de Asociación Público Privada publicado por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público en conjunto con el Departamento Nacional de Planeación.

4.1.1 Marco Normativo

El marco normativo que rige la estructura de la transacción propuesta es la Ley 1508 de 2012 y sus Decretos reglamentarios.

4.1.2 Aproximación al modelo administrativo para la ejecución y operación del proyecto

El siguiente esquema administrativo tiene como objetivo describir el flujo de dinero y de relaciones entre los actores previamente definidos durante la ejecución y operación del Proyecto.

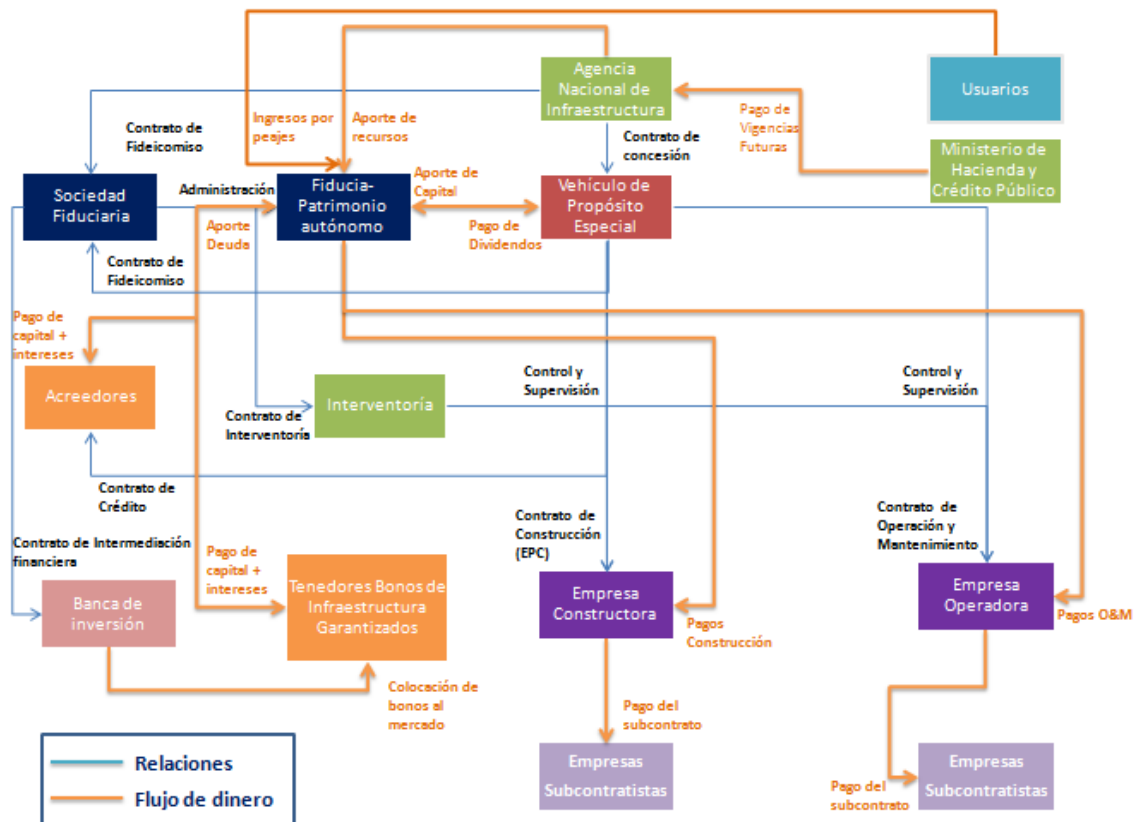


Gráfico 12. Aproximación modelo administrativo (Ejecución y Operación). Elaboración: UT EM&A-TVA-CINC-PEYCO-ICEACSA

El diagrama anterior muestra la interacción de los distintos actores del Proyecto en sus relaciones operativas, administrativas y financieras incluyendo la función principal de cada una de éstas. Dichas funciones y responsabilidades estarán plasmadas adecuadamente en los contratos que se ejecutarán para el adecuado cumplimiento de las mismas.

#### **4.1.3 Roles de accionistas, inversionistas, constructores, operadores, concedentes, vehículo de propósito especial, fiduciarias, etc. y esquema de interacción entre éstos**

Se presentan los actores que se involucran, la estructura de la transacción propuesta y sus funciones dentro de la misma.

29

##### **A. Descripción de los actores financieros:**

1. Entidad Contratante (Ministerio de Transporte): Entidad promotora del proyecto.
2. Entidad Ejecutora (Agencia Nacional de Infraestructura): Entidad ejecutora del Proyecto y responsable del mismo.
3. Interventoría: Entidad encargada de realizar la supervisión y control de la ejecución del Proyecto.
4. Usuarios: Personas que utilizarán los servicios del Proyecto.
5. Vehículo de propósito especial: Empresa constituida como concesionario con el fin de cumplir con el objeto del contrato de concesión.
6. Sociedad Fiduciaria: Institución financiera encargada de administrar el Patrimonio Autónomo.
7. Accionistas: Persona naturales o jurídicas propietarias del Vehículo de Propósito Especial.
8. Acreedores: Entidades financieras que aportan los recursos de financiamiento para el desarrollo del Proyecto, Bancos y Tenedores de Bonos.
9. Constructor: Empresa subcontratista encargada de ejecutar las obras del Proyecto.
10. Operador: Empresa subcontratista encargada de la mantenimiento y operación del Proyecto.
11. Inversionistas institucionales: Bancos, administradores de fondos de inversión, entidades aseguradoras, re-aseguradora autorizadas por la Superintendencia Financiera las cuales aportan los recursos financieros para el desarrollo del Proyecto.
12. Sindicato de bancos: Grupo de bancos que en conjunto aportan recursos financieros al Proyecto.
13. Garante: Entidad financiera dispuesta a asegurar frente a terceros el pago del servicio de la deuda de largo plazo del Proyecto.
14. Tenedores de Bonos de Infraestructura Garantizados: Adquirentes de los Bonos de Infraestructura emitidos por la Fiduciaria o el Vehículo de Propósito Especial.
15. Emisor: Entidad que solicita dinero al mercado financiero en determinadas condiciones (Fiducia/Concesionario).

##### **B. Descripción de los actores operativos:**

1. Empresa operadora: Aquella empresa encargada de la operación y mantenimiento del proyecto
2. Subcontratista ITS: Empresa encargada por cuenta de la Concesionaria para realizar los sistemas inteligentes de transporte en el Proyecto.

3. Subcontratista recaudo de los peajes: Empresa encargada por cuenta de la Concesionaria para realizar el recaudo de los peajes.
4. Subcontratista equipos (Ambulancia, grúas, etc.): Empresa encargada por cuenta de la Concesionaria para prestar los equipos necesarios para el desarrollo del proyecto.
5. Otros Subcontratistas.

Los anteriores actores y sus interacciones se reflejan en el siguiente esquema a continuación:

**Diseño conceptual de la estructura de la transacción propuesta**

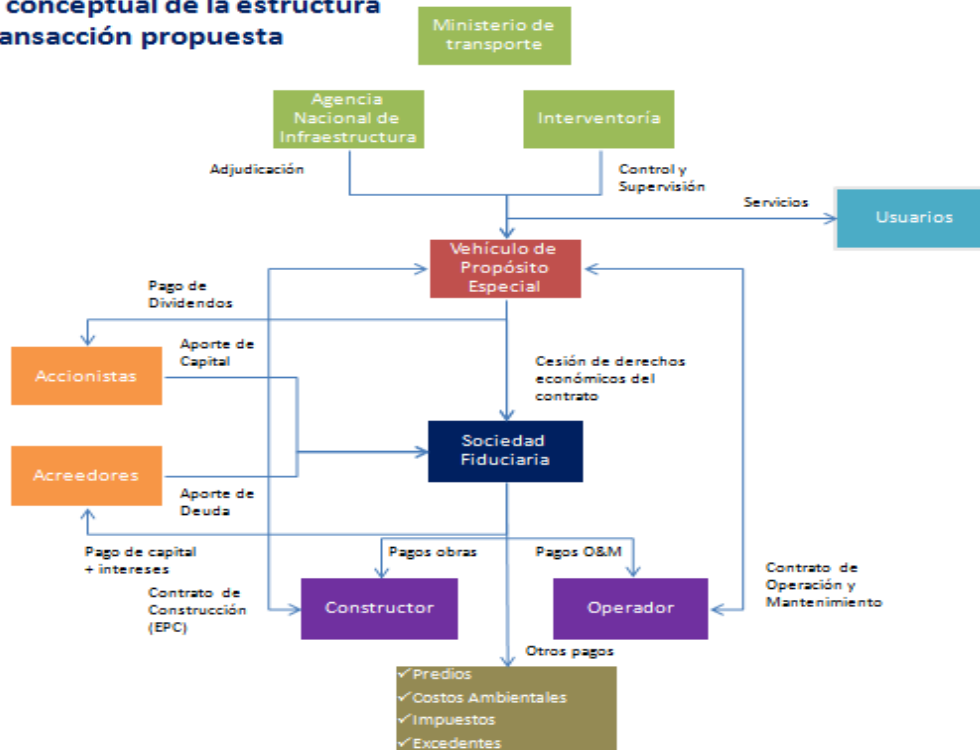


Gráfico 13. Diseño conceptual de la estructura de la transacción propuesta<sup>2</sup>. Elaboración: UT EM&A-TVA-CINC-PEYCO-ICEACSA

**4.2 Identificación de factores que afectan la normal ejecución del proyecto entre otros, factores sociales, ambientales, prediales o ecológicos y propuesta inicial de mitigación de la potencial afectación para darle viabilidad al proyecto.**

El planteamiento del eje y zonas de afectación de la vía tuvo en cuenta las condiciones ambientales y sociales del corredor. Entre estas condiciones cabe mencionar la no afectación de zonas ambientalmente sensibles ni de áreas de resguardo ni comunidades ancestrales.

<sup>2</sup> Aproximación de la Estructura de una transacción APP de la "Guía de Buenas Prácticas para la Ejecución de Proyectos de Asociación Público-Privada" del Ministerio de Hacienda y el Departamento Nacional de Planeación.

Durante el proceso de estructuración se elevaron consultas a la Autoridad Ambiental de Licencias Ambientales, quien mediante pronunciamiento de referencia NDA0880 y concepto técnico 1699 del 24 de Abril de 2013 establece que no requiere diagnóstico ambiental de alternativas DAA. Este pronunciamiento considera que la propuesta vial presentada es viable y es el menos perjudicial para la población asentada en el área de influencia del proyecto. Así mismo, abarca las variantes de siete centros poblados necesarias para la optimización del trazado.

## 5. COSTO ESTIMADO

### 5.1 Capex

En la siguiente tabla se detallan los costos de inversión de cada unidad funcional expresados en año base 2012 y 2011. Los costos de inversión incluyen los costos de la etapa de preconstrucción asociados a los estudios y diseños, administración inicial y gestiones de permisos ambientales y prediales, los costos de la etapa de construcción que incluyen los costos de las obras viales, los de la construcción de la infraestructura de operación, la implementación de medidas ambientales y las adquisiciones de predios y gestión social.

32

Unidad Funcional	Tipo de intervención	Preconstrucción	Construcción			
		2014	2015	2016	2017	2018
<b>Unidad Funcional 1:</b> Popayán - Piendamó	Construcción 2ª calzada + O&M calzada existente	25.568	63.797	66.301	98.866	0
<b>Unidad Funcional 2:</b> Piendamó - Pescador	Construcción 2ª calzada + O&M calzada existente	25.811	85.011	121.201	101.479	40.782
<b>Unidad Funcional 3:</b> Pescador - Mondomo	Construcción 2ª calzada + O&M calzada existente	13.612	82.590	118.398	87.197	29.675
<b>Unidad Funcional 4:</b> Mondomo - Santander	Construcción 2ª calzada + O&M calzada existente	19.576	63.679	71.567	88.050	0
<b>Total</b>		84.567	295.077	377.467	375.592	70.457

Tabla 5 Costos de Inversión – Capex. (Cifras estimadas en millones de \$ COP constantes de diciembre de 2012 a nivel de prefactibilidad)



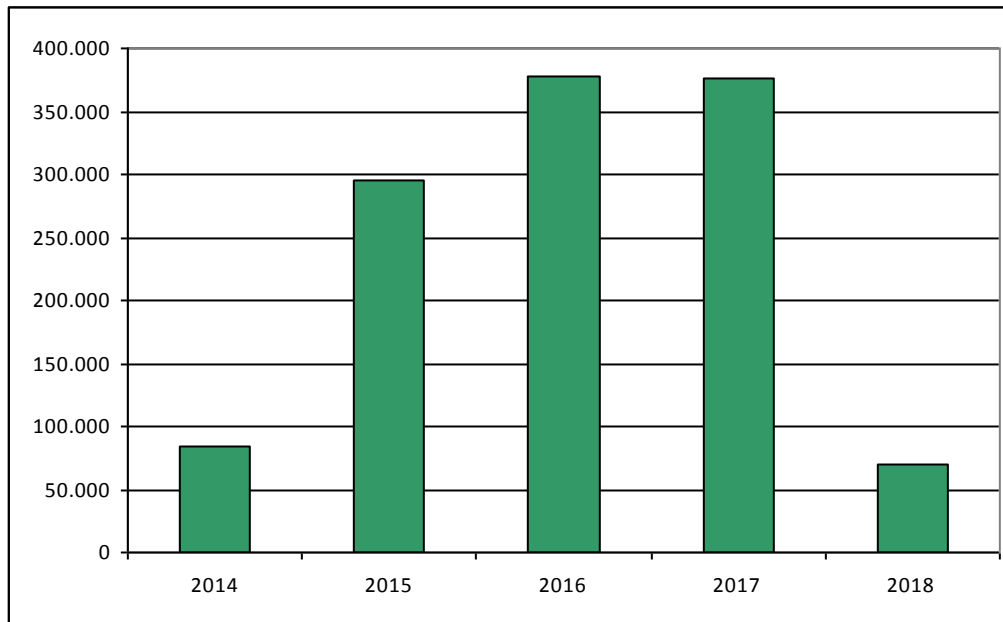


Gráfico 14. Total Capex por año (Cifras estimadas en millones de \$ COP constantes de diciembre de 2012 a nivel de prefactibilidad)

## 5.2 Opex

Los costos de operación han sido estimados agrupando grupos de actividades asociadas con la operación de peajes, servicios a la operación y administración. Dentro del rubro de servicios a la operación se han incluido los costos asociados a operar las áreas de servicio, estaciones de pesaje, hitos de prestación del servicio, las dotaciones de equipos e infraestructura para atenciones de emergencia, vigilancia, vehículos y dotaciones en coordinación con la policía de carreteras y los centros de control operacional. Como partes especiales de la operación se tienen las asociadas a los equipos electromecánicos y de emergencias en túneles, y los rubros de interventoría de la operación.

Los costos anuales en grandes rubros de la operación y la administración en precios de 2012 se muestran en la tabla siguiente:

Unidad Funcional	Operación y Mantenimiento																								
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
UF 1 Popayán- Piendamó	135	135	135	135	5.531	5.057	7.450	3.932	4.224	13.469	3.921	4.066	4.055	18.087	3.988	4.066	4.055	13.709	6.209	4.066	3.988	18.505	3.921	4.915	4.513
UF 2 Piendamó- Pescador	135	135	135	135	135	4.013	6.762	2.560	2.790	13.473	2.637	2.713	2.790	18.007	2.713	2.713	2.790	13.747	4.320	2.713	2.713	19.231	2.637	2.885	3.264
UF 3 Pescador- Mondomo	135	135	135	135	135	3.557	5.372	2.250	2.413	10.002	2.304	2.359	2.413	13.207	2.359	2.359	2.413	10.196	3.588	2.359	2.359	14.092	2.304	2.459	2.896
UF 4 Mondomo- Santander	135	135	135	135	5.379	4.930	7.408	3.854	4.213	13.572	3.844	3.990	3.981	18.918	3.912	3.990	3.981	13.816	6.527	3.990	3.912	18.702	3.844	5.865	4.751
<b>Total</b>	<b>540</b>	<b>540</b>	<b>540</b>	<b>540</b>	<b>11.179</b>	<b>17.557</b>	<b>26.992</b>	<b>12.596</b>	<b>13.640</b>	<b>50.516</b>	<b>12.707</b>	<b>13.128</b>	<b>13.239</b>	<b>68.220</b>	<b>12.973</b>	<b>13.128</b>	<b>13.239</b>	<b>51.468</b>	<b>20.644</b>	<b>13.128</b>	<b>12.973</b>	<b>70.530</b>	<b>12.707</b>	<b>16.124</b>	<b>15.425</b>

Tabla 6. Costos de Operación y Mantenimiento (Cifras estimadas en millones de \$ COP constantes de diciembre de 2012 a nivel de prefactibilidad). Elaboración propia.

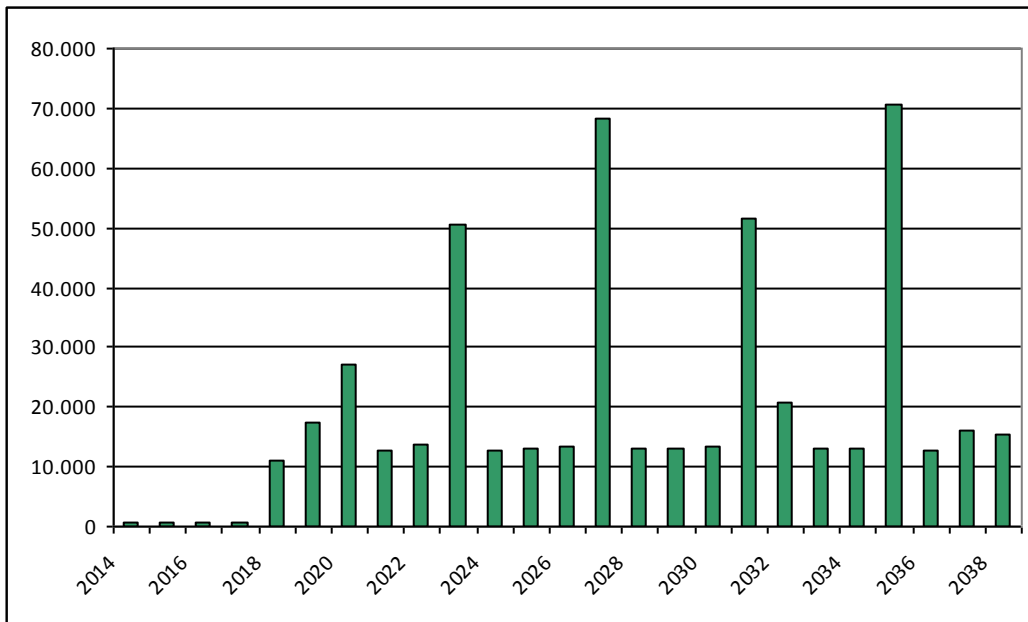


Gráfico 15. Total Costos de Operación y Mantenimiento por año. (Cifras estimadas en millones de \$ COP constantes de diciembre de 2012 a nivel de prefactibilidad). Elaboración propia.

## **6. FUENTE DE FINANCIACIÓN**

### **6.1 Estimación inicial de los ingresos operacionales del proyecto y sus proyecciones.**

#### 6.1.1 Determinación de fuentes de ingresos operacionales

Las fuentes de ingresos operacionales serán Peajes y Vigencias futuras.

La estructuración financiera realizada optimiza los ingresos por recaudo de peajes, al lograr los siguientes objetivos:

- Aplicar tarifas competitivas para los usuarios según los volúmenes de tráfico estimados;
- Aplicar tarifas que para los niveles de inversiones y costos de operación descritos anteriormente, generen para los inversionistas tasas atractivas de retorno;
- Aplicar tarifas que impliquen los menores desembolsos de recursos por parte del Estado, vía apropiaciones de vigencias futuras.

Aparte de la retribución por la inversión vía recaudo de peajes, el proyecto puede requerir pagos por parte del Estado, mediante la apropiación de vigencias futuras. Con base en el criterio de pago por disponibilidad, el Estado sólo retribuye una vez hayan entrado en operación las respectivas Unidades Funcionales.

### **6.2 Identificación y estimación de las potenciales fuentes de financiación.**

Las inversiones deben ser financiadas con las principales fuentes de apalancamiento como pueden ser:

- Los aportes de los concesionarios y/o inversionistas.
- La financiación obtenida a través del sistema financiero, de privados o de cualquier estructura de financiación utilizada.

Se representan a continuación las estructuras de financiación, esquema de pago y garantías para cada fuente.

### **6.2.1 Equity**

Como los proyectos de infraestructura, objeto de concesión, generalmente requieren inversiones iniciales demasiado elevadas, los inversionistas con sus aportes las financian parcialmente y el resto buscan financiarlo con terceros proveedores de deuda.

En proyectos de infraestructura a nivel mundial la proporción de Equity con respecto al valor de la inversión oscila entre 20% - 30%, y el resto es financiado por terceros. Por ende, se requiere determinar el % preciso, que en este rango, garantiza una rentabilidad atractiva para el inversionista, el menor monto por recaudo de peajes y vigencias futuras, y una deuda con condiciones acorde con la situación del mercado.

Sobre sus aportes de capital, el inversionista espera obtener un rendimiento según el perfil de riesgo del proyecto y de acuerdo al período de vigencia de la concesión.

### **6.2.2 Deuda senior**

El apalancamiento bancario puede ser de 3 tipos, organismos multilaterales, banca internacional y banca local.

Los organismos multilaterales promueven el desarrollo de infraestructura en los países y hacen créditos de fomento que sean de largo plazo. De todas maneras, este tipo de crédito tiene un proceso de obtención mucho más largo que un crédito en banca comercial y en muchos casos tiene pactos de impacto social, económico y nuevo endeudamiento que hacen su obtención más difícil.

Estos créditos son de mucho más largo plazo que los de la banca comercial y pueden llegar a tener la misma duración de la concesión, lo cual hace mucho más rentable la operación para el concesionario.

La banca internacional, tiene una capacidad de deuda por banco individual mucho más alta que la banca local, pues la dimensión de estos bancos es mayor y su apetito de diversificación de riesgos en varios países hace que un proyecto como este se enmarque dentro de su objetivo de inversión.

La banca local, es una fuente de apalancamiento en moneda local, evitando así el riesgo cambiario. Esta fuente tiene niveles de plazo más bajos que los multilaterales y los bancos por niveles de patrimonio técnico y concentración de riesgos en un mismo proyecto del país no realizan la totalidad del préstamo de manera individual, si no que se realiza un crédito sindicado normalmente liderado por un banco.

Existe la posibilidad de crear una estructura plural de apalancamiento a través de deuda con un híbrido entre los anteriores, haciendo que un banco internacional otorgue un préstamo en moneda extranjera a una buena tasa a un banco local, y este use estas divisas para sus operaciones internacionales y calce un préstamo en moneda local al concesionario con las garantías del proyecto. Esto hace una financiación benéfica para las 3 partes, pues el banco internacional participa de un proyecto de infraestructura en un país donde quiere tomar este riesgo; la banca local recibe divisas a una tasa económica para sus operaciones y el concesionario obtiene el apalancamiento necesario para su construcción y operación.

### **6.2.3 Bono de Infraestructura**

La emisión de bonos para financiar concesiones viales, es una alternativa que ya se ha ejecutado en Colombia por otras concesiones.

Con relación con la información solicitada en el numeral 20.5 y 20.6 del artículo 20 del Decreto 1467 de 2012, la Agencia Nacional de Infraestructura se permite manifestar que la misma no será publicada en el presente documento por tratarse de componentes del modelo financiero, el cual, goza de reserva legal en los proyectos de iniciativa pública, tal como lo expresa el artículo 11 de la Ley 1508 de 2012.