

**Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial  
bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**



**Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial  
bajo el esquema de Asociación Público-Privada**

**Yeniffer Lizeth Guevara Mejía**

**Jheison Steve Jiménez Gavilán**

**Corporación Universitaria Minuto De Dios**

**Rectoría Virtual y a Distancia**

**SEDE / CENTRO TUTORIAL Bogotá D.C. - Sede Principal**

**PROGRAMA Especialización en Gerencia Financiera**

**agosto de 2022**

**Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial  
bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

**Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial  
bajo el esquema de Asociación Público-Privada**

**Yeniffer Lizeth Guevara Mejía**

**Jheison Steve Jiménez Gavilán**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en  
Gerencia Financiera**

**Asesores**

**CAMPO ELIAS LOPEZ RODRIGUEZ**

**CAMILO ALEJANDRO TRIANA AVILA**

**Corporación Universitaria Minuto De Dios**

**Rectoría Virtual y a Distancia**

**SEDE / CENTRO TUTORIAL Bogotá D.C. - Sede Principal**

**Especialización en Gerencia Financiera**

**agosto de 2022**

# **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

## **Dedicatoria**

Este trabajo es dedicado a Dios porque siempre nos ha acompañado en cada paso que damos, por su protección y sabiduría, a nuestra hija María Paula por ser nuestra inspiración y motor, quién nos impulsa con su amor y ternura a cumplir sueños y esforzarnos más para ser mejores personas, profesionales y amigos, a mi esposo que me ha acompañado ya por varios años en este viaje, por hacer que mis sueños y deseos se cumplan, por impulsarme a obtener esta meta, un logro más en nuestras vidas, esposo, cómplice, amigo, colega y ahora compañero de tesis, a nuestras familias y amigos que hacen que cada día sea un día especial para vivir.

Yeniffer Lizeth Guevara Mejia

# **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

## **Agradecimientos**

Un agradecimiento especial al profesor Campo Elías López Rodríguez por su enseñanza, conocimiento y aportes, docente que inspira con el amor y pasión a su arte a entender y querer realizar un trabajo excelente que sea un aporte a la academia y a la vida productiva en general. Así mismo al profesor Néstor Moreno Gutiérrez, que a través de la metodología usada en sus diferentes clases consiguió que nos apropiáramos y aprendiéramos conocimientos y términos específicos del área financiera pese a no contar con esta formación académica previamente por ser profesionales en Ingeniería civil. A nuestro tutor disciplinar Camilo Triana Ávila, igualmente a todos los profesores que estuvieron durante el desarrollo de la especialización.

# **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

## **Contenido**

Resumen.....	10
Introducción .....	12
1. Problema.....	15
1.1.1. Descripción del problema.....	15
1.1.2. Pregunta de investigación.....	20
2. Justificación.....	21
3. Objetivos.....	25
3.1. Objetivo general .....	25
3.2. Objetivos específicos.....	25
4. Marco de referencia .....	26
4.1. Marco teórico .....	26
4.1.1. Modelo Financiero.....	26
4.1.2. Alianzas Público Privadas .....	28
4.2. Marco legal.....	30
5. Metodología.....	31
5.1. Alcance de la investigación.....	31
5.2. Enfoque metodológico .....	32
5.3. Instrumentos .....	33
5.4. Procedimientos .....	33
5.5. Análisis de información. ....	35
5.6. Consideraciones éticas .....	36
6. Resultados.....	37

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

6.1.	Diagnóstico Inicial .....	37
6.2.	Hallazgos .....	38
6.3.	Desarrollo de la propuesta.....	46
6.3.1.	Sección información técnica.....	47
6.3.2.	Sección de supuestos macroeconómicos .....	50
6.3.3.	Sección información financiera .....	50
6.3.4.	Módulo de resultados.....	52
6.4.	Aplicación al Estudio de Caso .....	54
6.4.1.	Estructura General .....	54
6.4.2.	Supuestos macroeconómicos.....	56
6.4.3.	Ingresos.....	57
6.4.3.1.	Tarifas .....	57
6.4.3.2.	Ingresos Totales .....	58
6.4.4.	Costos y gastos .....	59
6.4.5.	Inversiones.....	61
6.4.5.1.	Presupuesto de Inversión .....	62
6.4.5.2.	Cronograma de Inversiones .....	65
6.4.6.	Financiación de las Obras.....	67
6.4.6.1.	Fuentes y Usos .....	68
6.4.7.	Flujo de Efectivo .....	69
6.4.8.	Resultados consolidados.....	72
7.	Conclusiones.....	74
8.	Recomendaciones .....	78
	Referencias bibliográficas.....	80

# **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

## **Lista de tablas**

Tabla 1. Datos de CAPEX (Capital Expenditure) .....	44
Tabla 2. Datos de OPEX (Operating Expenses) .....	44
Tabla 3. Asignación de riesgos proyecto Honda - Puerto Salgar - Girardot.....	45
Tabla 4. Datos macroeconómicos .....	56
Tabla 5. Tarifas proyectadas acumuladas para los tres peajes .....	58
Tabla 6. Presupuesto CAPEX y OPEX para el proyecto (25 años).....	59
Tabla 7. Costo de Inversión Hito I.....	63
Tabla 8. Costo de Inversión Hito II .....	63
Tabla 9. Resumen presupuesto de Inversión Hito I y II .....	64
Tabla 10. Flujo de caja del proyecto.....	70
Tabla 11. Datos consolidados .....	72

# **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

## **Lista de figuras**

Figura 1. Inversión en infraestructura en Colombia entre 1993 y 2011 .....	23
Figura 2. Flujograma para el levantamiento de la información .....	35
Figura 3. Elementos característicos de una alianza público-privada .....	40
Figura 4. Elementos esenciales del contrato de concesión en Colombia.....	41
Figura 5. Plano de ubicación del proyecto.....	43
Figura 6. Riesgos identificados proyecto Honda - Puerto Salgar – Girardot.....	45
Figura 7. Estructura del modelo financiero propuesto.....	46
Figura 8. Módulo de Gestión del modelo financiero desarrollado .....	47
Figura 9. Estructura de la sección de información técnica .....	48
Figura 10. Supuestos CAPEX.....	49
Figura 11. Supuestos OPEX .....	49
Figura 12. Supuestos macroeconómicos.....	50
Figura 13. Estructura de la sección de información financiera.....	51
Figura 14. Estado financiero de flujo de caja libre .....	51
Figura 15. Estado financiero de pérdidas y ganancias .....	52
Figura 16. Estructura de los datos consolidados.....	53
Figura 17. Estructura de las gráficas resultantes.....	53
Figura 18. Etapas del proyecto.....	54
Figura 19. Ingresos del proyecto.....	58
Figura 20. Cronograma de la inversión anual discriminado por rubro .....	61
Figura 21. Cronograma de la inversión.....	62



**Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

Figura 22. Cronograma mensual de la inversión Hito I e Hito II. ....	65
Figura 23. Cronograma Anual de la inversión del proyecto CAPEX.....	66
Figura 24. Cronograma Anual de la inversión del proyecto OPEX .....	66
Figura 25. Deuda para financiar Hito I y II. ....	68
Figura 26. Fuentes de los aportes y usos.....	69

# **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

## **Resumen**

Las alianzas público privadas (APP), representan un motor del crecimiento económico mundial que orienta el gasto público a sectores productivos que proporcionen mayores niveles de empleo y crecimiento de largo plazo, alianzas que para el sector de la infraestructura se soportan en contratos de concesiones para la construcción, mantenimiento y operación a cambio de una contraprestación; donde, la propuesta económica se fundamenta a través de modelos financieros, por ello, el objetivo de esta investigación es proponer la estructura de un modelo financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de APP, según las características particulares de un contrato de concesión 4G. La metodología utilizada tuvo un enfoque cualitativo con un alcance descriptivo donde se desarrolló un análisis documental y estudio de caso. Dentro de los hallazgos se resalta la definición de alianza público-privada y modelo financiero permitiendo dar contexto a la investigación, así como las variables de entrada y parámetros para la estructura del modelo financiero y su posterior corrida. Como conclusión se evidenció que la propuesta del modelo se ajusta a las características de los proyectos analizados y que el mismo, constituye un elemento esencial para la estructuración de APPs y una herramienta para la toma de decisiones por los gerentes financieros, proporcionando las bases para realizar una adecuada planificación y control de los recursos.

**Palabras claves:** Gerencia financiera, alianzas público-privadas y modelo financiero

# **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

## **Abstract**

Public-private partnerships (PPP) represent a global economic growth stimulus that guides to productive sectors which provide higher levels of employment and long-term growth to undertake alliances through concession contracts for infrastructure projects such as: construction, maintenance and operation. Those agreements are based on a financial model that projects profits in exchange. Therefore, the purpose of this research is to propose the structure of a financial model for the development of road infrastructure projects under the PPP scheme, according to the particular characteristics of a 4G concession contract. The methodology used had a qualitative approach with a descriptive scope where a documentary analysis and case study were developed. Among the findings to contextualize the investigation, the definition of public-private partnership and financial model is highlighted, as well as the input variables and parameters of the financial model structure and its subsequent run. In conclusion, it was proved that the model proposal is adjusted to the characteristics of the analyzed projects and constitutes an essential element for the PPPs structuring also it is recognized as a tool for decision-making by financial managers, providing the bases to carry out an adequate planning and resources control.

**Keywords:** Financial Management, public private partnerships and financial model

# **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

## **Introducción**

Para el análisis financiero de los proyectos de infraestructura vial bajo esquemas de Asociaciones o alianzas público-privadas (APP), no se cuenta con una herramienta pública de fácil accesibilidad que incorpore las características particulares, riesgos a asumir, variables financieras e indicadores que soporte la estimación económica, herramienta que fundamenta la propuesta del modelo financiero de un proyecto basado en un contrato de concesión bajo esquemas APP. Alianzas que constituyen un instrumento de vinculación de capital privado para el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la administración pública en la provisión de bienes públicos y de sus servicios relacionados, que han sido consideradas como el motor del crecimiento económico mundial (Cañeque, 2007)

La propuesta de un modelo financiero para desarrollar este tipo de proyectos, proporciona a la gerencia financiera las bases para realizar una adecuada planificación, organización, dirección y control de los recursos financieros en periodos de tiempos determinados, en este sentido muestra la capacidad de los proyectos concesionados de generar los recursos suficientes para su funcionamiento y operación, y recuperar la inversión realizada con una alta rentabilidad, de tal forma que sea una actividad atractiva para los inversionistas. Teniendo en cuenta que los proyectos bajo esquemas de APP son de largo plazo se requiere realizar la proyección presupuestal que refleje que el proyecto es muy atractivo, permitiendo garantizar el retorno de la inversión y utilidad, así como lograr la financiación requerida por parte de terceros (Estrada, 2017).

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

De acuerdo con lo investigado y lo contenido en el marco teórico respecto a alianzas o asociaciones público-privadas Barriga (2016) expone que las alianzas público privadas (APP) son una alternativa para la provisión (diseño, construcción, operación y mantenimiento) a través del financiamiento de infraestructuras públicas. Por otra parte, Gutiérrez (2007) define que los modelos financieros son una abstracción de la realidad o la representación simbólica de situaciones y, que para una mayor efectividad en la construcción de los modelos financieros se debe considerar como elementos integradores del modelo: datos de entrada (Variables, parámetros y supuestos), su procesamiento y la presentación de resultados (Gutiérrez, 2007).

El alcance de la investigación se llevó a cabo mediante un método descriptivo, con un enfoque metodológico cualitativo, a través de la aplicación del instrumento de análisis documental y estudio de caso donde se investigó sobre la definición de alianzas público privada y modelo financiero, en artículos, tesis de grado, libros, entre otros, así como jurisprudencia relevante aplicable a casos específicos de asociaciones público privadas y para el estudio de caso se tomó un contrato de concesión de cuarta generación publicado en las plataformas de contratación pública como son SECOP I y el portal de la ANI, a fin de identificar y analizar las variables de entrada para el planteamiento del modelo y su desarrollo en formato Excel que incluyera indicadores financieros para su análisis.

Al final, los resultados de ésta investigación arrojaron que la propuesta del modelo financiero se ajusta para el análisis de proyectos de infraestructura vial bajo esquemas de asociación público privada. El modelo financiero propuesto fue estructurado en cuatro (4) secciones principales, sección de información técnica, sección de supuestos macroeconómicos, sección de información

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

financiera y el módulo de resultados; que a partir de formulaciones y enlaces en tiempo real se puedan simular las variables más importantes con sus respectivos resultados en términos de rentabilidad del proyecto. Modelo que constituye un elemento esencial para la estructuración de estos proyectos y una herramienta para la toma de decisiones por los gerentes financieros.

Para el sector de la infraestructura del país, la propuesta del modelo financiero desarrollado en el presente trabajo, podrá ser tomada como una herramienta pública de fácil acceso para la estructuración, evaluación y toma de decisiones de inversión en proyectos de concesiones bajo esquemas de asociación o alianzas público privadas, así mismo, partiendo del modelo propuesto se podrá ajustar o desarrollar un nuevo modelo financiero acorde a las necesidades de cada organización para la evaluación de proyectos de infraestructura vial, esto con el fin de que las empresas realicen una adecuada planificación, control de los recursos y tomen decisiones a tiempo ante una oportunidad de inversión.

# **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

## **1. Problema**

### **1.1.1. Descripción del problema**

Gutiérrez (2007) expone que la función principal del gerente financiero se enmarca en la toma de decisiones de financiación, inversión y operativas, es decir, planear la forma de combinar los recursos para la producción de bienes y servicios y su posterior cobro, por tanto, es vital analizar el componente financiero para la formulación y evaluación de proyectos de asociación público-privada que permitan la incorporación de capital privado para el desarrollo de la infraestructura vial y de transporte de un país.

Es así, como la gerencia financiera proporciona las bases para realizar una adecuada planificación, organización, dirección y control de los recursos financieros permitiéndose anticipar a diferentes efectos económicos propiciados por políticas cambiantes en entornos macroeconómicos y microeconómicos y con esto proyectar su comportamiento en periodos de tiempos determinados que conlleven a viabilizar o no el proyecto a financiar si fuere el caso.

Para el estado Colombiano las Asociación Público Privada (APP) han representado un mecanismo de apoyo financiero en la planeación, construcción y operación de la infraestructura vial del país, de acuerdo con su origen se pueden clasificar de iniciativa pública o privada, este permitiendo como mecanismo de financiación la vinculación de capital privado materializándose en un contrato de concesión, el cual establece la forma de retribución por la puesta en operación

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

de los tramos funcionales y el nivel de servicio de la infraestructura vial así como quien y como se asumen los riesgos y transferencia de los mismos.

Cabe resaltar que, de acuerdo con su origen, las APP pueden clasificarse como aquellas de iniciativa pública o privada, corresponden a alianzas de iniciativa pública cuando la idea conceptual del proyecto es estructurada por la entidad pública con participación del sector privado, por otra parte, en la de iniciativa privada la idea conceptual y la propuesta se originan del sector privado. En este último caso el privado tiene la responsabilidad de estructurar el proyecto sin deber de la Entidad Pública de reconocerle los costos asociados (Herazo, 2014).

Bajo el gobierno de Cesar Gaviria Trujillo (1990-1994) se llevó a cabo la apertura económica y financiera, incrementando la inversión extranjera en el sector manufacturero, energético, minorista lo que conllevó a que los recursos de la nación fueran direccionados hacia el sector de la salud, educación, defensa dejando de lado la inversión en infraestructura en el país, situación que también es atribuible al conflicto armado, corrupción, crisis fiscal, lo que ha llevado a déficit de infraestructura respecto de la demanda en el país. Situación que ha sido reemplazada por la inversión privada por los modelos de concesiones realiza la construcción y mantenimiento de una obra a cambio de su explotación (De la Puente-Pacheco. 2012).

García y Guzmán (2018) hablan del desafío de la macroeconomía, consistente en orientar el gasto público a sectores productivos que proporcionen mayores niveles de empleo y crecimiento de largo plazo como las mejoras tecnológicas, educación superior e infraestructura para mejorar el bienestar ciudadano. Lo que deja ver que el incremento de proyectos de infraestructura es



## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

directamente proporcional a la mejor calidad de vida de los ciudadanos al acrecentarse la generación de empleo.

El gobierno nacional deberá reevaluar la destinación del presupuesto de la nación, extendiendo la inversión pública en el desarrollo de la infraestructura vial para que unido con el capital que cada vez aportan más los privados a través de los mecanismos de APP se puede disminuir el déficit en infraestructura que por años se ha tenido en Colombia. Con el fin de incentivar el desarrollo del país se hace necesario activar el órgano productivo del mismo a través de políticas industriales estratégicas de mediano y largo plazo, y aunar esfuerzos entre el Estado y el sector privado (Cely-Garofalo, 2014).

Peña (2019) expone que el contrato de concesión a diferencia del contrato típico de obra con el estado se caracteriza por ser un negocio financiero en el cual, el privado o colaborador de la Administración destina para la construcción de la obra y a su explotación recursos propios (equity) o gestados por él (deuda) mientras que el Estado se obliga a ejecutar las prestaciones que le permiten al privado recuperar su inversión (cesión de peajes, por ejemplo). Así mismo, resalta que la ventaja económica que el concesionario busca no surge de un precio pactado, como en el contrato de obra tradicional, sino del rendimiento de los recursos invertidos.

El gerente financiero es quién soporta la toma de decisiones en estos proyectos, por considerarse un negocio financiero tratando de maximizar la relación costo - beneficio, en el cual el privado como requisito para la estructuración y presentación de proyectos bajo esquemas APP, debe soportar su propuesta con modelos financieros caracterizados por contener información privada y

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

de acceso restringido, en los cuales se debe evidenciar el plazo previsto de retorno de la inversión, comportamiento, rentabilidad entre otros.

Para las empresas privadas los modelos financieros constituyen una herramienta de planeación y toma de decisiones, que permite evaluar la conveniencia del negocio en la formulación de una APP a presentar. Cardona (2010) explica que la planeación financiera es un proceso que debe incluir la proyección de ingresos, costos y gastos y la estimación de flujos financieros.

Dentro de las características de los modelos de planeación financiera considerados más útiles se resalta: flexibles jerárquicamente, adaptados a los procesos de toma de decisiones existentes, simples para el procesamiento de datos, adecuados como herramientas de investigación y aprendizaje, ágiles y sistemáticamente flexibles para responder a cambios contextuales y ligados a los flujos caja (Holland, 1981).

El presente estudio surge de la necesidad de encontrar una herramienta pública de fácil acceso que incorpore las características particulares, riesgos a asumir, variables financieras e indicadores que soporte la estimación económica de un proyecto de infraestructura vial bajo el esquema de asociación público privada basada en los contratos de concesión 4G, así como de incrementar la presentación de proyectos de iniciativa privada con recursos privados como aporte en la reactivación económica post pandemia a través de la generación de empleo.

Analizando varios autores, Masilo y Gómez (2016) señalan, que la administración financiera está ligada a la toma permanente de decisiones sobre hechos reales, la traducción de estos eventos al

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

lenguaje financiero de los flujos y a la cambiante composición de activos, pasivos y capital de la empresa.

Según la Agencia Nacional de Infraestructura (2021) con corte a septiembre de 2021 se encuentran registrados 803 proyectos en el RUAPP<sup>1</sup>, de los cuales el 299 están vigentes y 504 rechazados, de los proyectos vigentes 225 son de iniciativa privada representando el 75.25% y 74 proyectos de iniciativa pública con un 24.75%. Así mismo de las iniciativas vigentes, el sector de transporte y movilidad representa la mayor participación 49.16% del total, las edificaciones públicas y renovación urbana el 15.05% y el 12.37% agua y saneamiento básico.

Las anteriores cifras dejan ver que, si bien en Colombia se ha incentivado la participación del privado en la presentación de iniciativas, se resalta que el 62.76% correspondientes a 504 registros fueron rechazadas. Al ser estos negocios financieros la pregunta es ¿los modelos presentados cumplían con los términos de plazo, de asunción de riesgos establecidos y periodo máximo de retorno de la inversión ajustados a lo establecido en la normatividad vigente?

Como antecedentes se resalta que antes del año 1991, la inversión en infraestructura vial se financiaba únicamente con el presupuesto de la Nación, con la promulgación de la Constitución política se abre el camino para la participación del capital privado en beneficio del desarrollo de proyectos de infraestructura vial, en el año 1997 se suscriben los primeros contratos de concesión que son la base para las concesiones bajo esquemas de Alianzas Público Privadas, concesiones nombradas por generaciones en relación a sus particularidades, distribución y asignación de

---

<sup>1</sup> Registro Único de Asociaciones Público-Privadas

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

riesgos, encontrándonos hoy con concesiones de quinta generación, situación que ha permitido recuperar el rezago que por décadas tuvo Colombia en materia de infraestructura vial lo que conlleva a mejorar las condiciones de accesibilidad y competitividad nacional e internacional.

La financiación de los proyectos de primera, segunda y tercera generación correspondió a partidas importantes de recursos públicos sin cabida al estudio de fuentes de financiación diferentes, que analizadas de manera estratégica hubiesen sido beneficiosas para el desarrollo de estos proyectos como es el caso del mercado accionario.

Los proyectos de cuarta generación de concesiones con la entrada en vigencia del Ley 1508 de 2012<sup>2</sup>, fueron concebidos bajo el modelo de asociaciones público privadas cumpliendo las motivaciones que dieron origen a la norma, correspondientes a incentivar la inversión del sector privado para financiar los proyectos de infraestructura vial.

### **1.1.2. Pregunta de investigación**

¿Cómo debe ser la estructura de un modelo financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público Privada?

---

<sup>2</sup> "Por el cual se establece el régimen jurídico de las Asociaciones Público Privadas, se dictan normas orgánicas de presupuesto y se dictan otras disposiciones". Diario Oficial. Bogotá, 2012. N° 48308

# **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

## **2. Justificación**

La gerencia financiera es importante en todos los sectores de la economía, es aquí donde parte la propuesta de un modelo financiero que fundamente el valor de un proyecto de infraestructura vial, de concesiones bajo el esquema de Asociación Público Privada ya que constituyen un instrumento de vinculación de capital privado para la provisión de bienes públicos y de sus servicios relacionados. Este esquema permitirá impulsando la reactivación económica del país después de la pandemia decretada en el año 2020.

El Departamento Nacional de Planeación (2017) indica que un proyecto de APP siempre debe justificar que genera mayor “valor por dinero” que su ejecución a través de una obra pública tradicional, tomando en cuenta los costos de diseño, construcción, financiamiento, operación y mantenimiento durante el ciclo de vida del proyecto, convirtiéndose de esta forma en apalancamiento para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial teniendo en cuenta la limitación e insuficiencia de los recursos públicos.

Muñoz (2002) fundamenta el sistema de concesiones en la aplicación de los recursos provenientes de los peajes. Así mismo, menciona que el Mecanismo B.O.M.T (esquema de APP) es uno de los esquemas de trabajo empleados en el desarrollo de las concesiones para construir, operar, mantener y transferir los riesgos con el fin de garantizar la ejecución de proyectos de obras viales de gran magnitud por parte del sector privado, esquema basado en un Análisis Financiero cuyo propósito es determinar la capacidad de los proyectos concesionados, de generar

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

los recursos suficientes para su funcionamiento y operación, y recuperar la inversión realizada con una alta rentabilidad, de tal forma que sea una actividad atractiva para los inversionistas.

El apalancamiento financiero que otorga la banca multilateral como es el Banco Mundial o el BID, como primera medida, apunta a la disminución del déficit de infraestructura vial del país, constituyendo la posibilidad de acceder a estos créditos desde la figura de las APP, generando en sus beneficiarios gran capacidad de incrementar sus niveles de productividad y competitividad lo que apunta a mejorar la situación social y económica del país, la segunda medida está dada en la combinación de estos modelos, el cual vincula al sector privado (López-Rodríguez et al. 2019).

La ley 105 de 1993<sup>3</sup>, incorpora en su artículo 30, parágrafo 3 *“Bajo el esquema de concesión, los ingresos que produzca la obra dada en concesión, serán asignados en su totalidad al concesionario privado, hasta tanto éste obtenga dentro del plazo estipulado en el contrato de concesión, el retorno al capital invertido. El Estado recuperará su inversión con los ingresos provenientes de la operación una vez culminado el período de concesión”*. Con esto se evidencia la posibilidad de inversión del privado (concesionario) financiando parcial o total el costo del proyecto hasta obtener su retribución económica en el plazo pactado de la concesión.

---

<sup>3</sup> “Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones.”. Diario Oficial. Bogotá, 1993. N° 41158

## Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

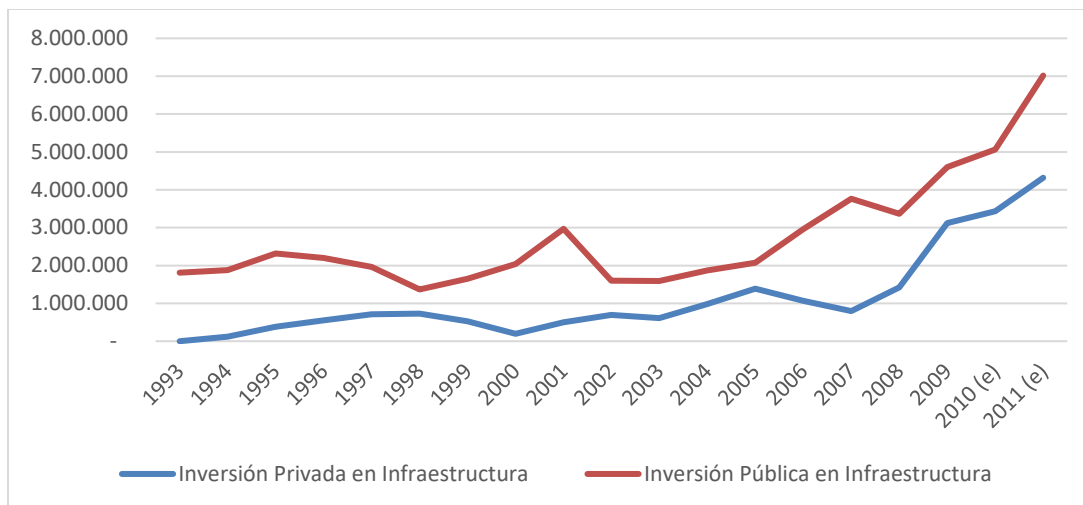


Figura1. Inversión en infraestructura en Colombia entre 1993 y 2011

Fuente: Elaboración propia con base en DANE (2022) cifra en millones de pesos constantes a 2010.

La figura 1 evidencia como a partir del 2005 la inversión en infraestructura en Colombia incremento y su proyección está en ascenso, así mismo se observa un aumento importante de la inversión privada para financiar la infraestructura del país, constituyéndose en una herramienta importante para la construcción de la infraestructura vial del país. Aquí es donde cobran gran relevancia los contratos de concesión bajo esquemas APP para continuar impulsando la inversión privada y contar con recursos por parte del estado para financiar y desarrollar proyectos de infraestructura.

Cañeque (2007) comenta que la evidencia no deja lugar a dudas, en cuanto a las alianzas público privadas (APP), que, uniendo objetivos estratégicos de la administración pública con intereses concretos de empresas privadas, han sido motor del crecimiento económico mundial.

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

El esquema de APP introduce la figura de contraprestación para el socio privado por: disponibilidad de la obra, el cumplimiento de unos niveles de servicio y estándares de calidad. Esto requiere ser atractivo, para el privado, de tal forma que incentive la posibilidad de recibir ganancia del proyecto y para las entidades que pretenden financiar el proyecto, quienes esperan que el proyecto genere un flujo de caja suficiente que les permita obtener también ganancia suficiente de la inversión (CAF, 2010).

En su gran mayoría los contratos de concesiones requieren de un modelo financiero, que para las Entidades Públicas viabiliza o no la estructuración financiera del proyecto y por parte de los privados les permite evaluar su conveniencia o participación en la formulación de una APP. Estos modelos son piezas claves para la toma de decisiones, constituyéndose en documentos de carácter privado y su acceso es restringido. Teniendo en cuenta que los proyectos bajo esquemas de APP son a largo plazo se requiere realizar la proyección de un estudio presupuestal que refleje un proyecto muy atractivo, permitiendo garantizar el retorno de la inversión y utilidad, así como lograr la financiación requerida por parte de terceros (Estrada, 2017).

En este contexto la propuesta de un modelo financiero basado en las características de los contratos de concesión de cuarta generación, ayudará a incentivar la participación y pluralidad de proponentes y disminuirá posibles rechazos por estimaciones deficiencias o que no estén acorde con las características particulares establecidas en el marco jurídico y legal que enmarcan los contratos de concesión.



# **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

## **3. Objetivos**

### **3.1. Objetivo general**

Proponer la estructura de un modelo financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público Privada (APP), según las características particulares de un contrato de concesión de cuarta generación (4G).

### **3.2. Objetivos específicos**

- Exponer conceptualmente las definiciones de alianzas público privadas y de modelo financiero.
- Desarrollar el modelo financiero en Excel que considere las diferentes variables y que contenga indicadores financieros que permitan su análisis.
- Aplicar el modelo financiero desarrollado, bajo los parámetros de un contrato de concesiones 4G esquema APP.

# **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

## **4. Marco de referencia**

### **4.1. Marco teórico**

#### **4.1.1. Modelo Financiero**

Gutiérrez (2007) define que un modelo financiero es una abstracción de la realidad o la representación simbólica de situaciones empresariales e identifica tres tipos de modelos: físicos, análogos y simbólicos. Los modelos financieros pueden llegar a ser muy sofisticados, detallados y de mayor complejidad, pero su validez reside en la calidad de los supuestos y de la información que se tiene en cuenta para los análisis (Puente & Monterrey, 2006). Por ello, se considera que para el proceso de modelación financiera se requiere identificar y clarificar las variables internas (de la empresa) como externas (factores macroeconómicos, políticas legales) que pueden impactar la proyección y los resultados esperados (García et al. 2010).

Masilo & Aguirre (2017) exponen que los modelos de planeación financiera modernos conciben a la empresa como una unidad de decisión y que las decisiones se optimizan bajo un contexto general de planeación empresarial. Estos modelos permiten realizar proyecciones y estimaciones financieras e incorporar en términos cuantitativos el plan de negocios de la compañía para una adecuada toma de decisiones (García et al. 2010). La proyección financiera, ha pasado en 40 años, de ser un trabajo en forma manual, a ser hecho con modelos computacionales muy sofisticados y prácticos (Puente & Monterrey, 2006).

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

Los modelos financieros pueden clasificarse en descriptivos sobre la base de su estructura y de optimización sobre la base de la naturaleza de las decisiones (McInnes & Carleton, 1982). No obstante, los modelos de simulación son más entendibles que los de optimización, permiten el análisis de diferentes escenarios con diferentes supuestos y son herramientas superiores para la toma de decisiones estratégicas (Grinyer, 1983). La composición básica de modelos teóricos para la evaluación económica de activos, en especial para proyectos de inversión, está directamente relacionada con la estructura utilizada en los modelos de planeación financiera (Masilo & Aguirre, 2017).

McInnes & Carleton (1982) indican que los modelos financieros se basan en flujos de caja, valores actuales y un periodo de proyección, deben ser sistémicos y dinámicos por demandar una continua creación y revisión de expectativas; además, como soporte se requiere de un modelo sistematizado, que tenga la flexibilidad de aceptar los cambios que requieren las proyecciones de inversión en diferentes escenarios y análisis de sensibilidades (Puente & Monterrey, 2006). Para aceptar un proyecto de inversión o negocio, el modelo financiero debe reflejar que la utilidad que se pretenda conseguir sea mayor al costo de capital invertido (Dumrauf, 2012).

Para mayor efectividad en la construcción de los modelos financieros se debe considerar como elementos integradores del modelo: datos de entrada (Variables, parámetros y supuestos), su procesamiento y la presentación de resultados (Gutiérrez, 2007). En cuanto a su complejidad, se presentan modelos simples y complejos, en donde los modelos determinísticos y descriptivos serían los más simples y los probabilísticos y de optimización los más complejos (McInnes & Carleton, 1982). Por otra parte, para la modelación y proyección financiera se debe tener en

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

cuenta el horizonte de tiempo, la metodología de solución, la forma de cuantificar las variables según su grado de detalle (García et al. 2010).

### **4.1.2. Alianzas Público Privadas**

Barriga (2016) considera que las alianzas público privadas (APP) son una alternativa para la provisión (diseño, construcción, operación y mantenimiento) y el financiamiento de infraestructuras públicas. Una alianza se define como una “*herramienta de ensamble*” capaz de unir los intereses de diferentes sectores con un objetivo común propendiendo una acción colectiva que ponga en marcha toda la capacidad del país en pro de la transformación económica (Devlin & Moguillansky, 2009). Por otra parte, se expone que la financiación del privado para la ejecución de obras públicas, son un sistema de aplazamiento o fraccionamiento del pago de la obra, ya que la administración paga en función del uso de la infraestructura (Benito, 2006).

Cañeque (2007) resalta que las APP son un mecanismo que involucra al sector privado con instituciones públicas para conseguir objetivos comunes: aumentar la productividad, potenciar las exportaciones, desarrollar la infraestructura entre otros. Para que las alianzas público-privadas sean un instrumento eficaz de las estrategias de desarrollo, el Estado debe aunar esfuerzos con el sector privado, pero guardando autonomía en el marco del bien público (Devlin & Moguillansky, 2009). Aunado a lo anterior, las APP por manejar recursos públicos, aunque también se utilicen recursos del sector privado, deben observar los principios rectores de la contratación pública como son: transparencia, legalidad, trato justo, libre concurrencia (Blasco, 2009).

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

Las características diferenciadoras de las APP corresponden al reparto de funciones y responsabilidades, el privado financia total o parcialmente el proyecto y opera la infraestructura, el público garantiza la estabilidad jurídica, la distribución de riesgos y el valor por dinero (Barriga, 2016). Estas herramientas son utilizadas frecuentemente por algunos gobiernos para potencializar y desarrollar iniciativas de infraestructuras (carreteras y aeropuertos) en países en vías de desarrollo (Ceñeque, 2007), que permiten mejorar la prestación de servicios y necesidades públicas e iniciar el rumbo hacia la recuperación económica con posibilidad de articular fórmulas de Colaboración que incorporen al sector privado en la provisión de bienes y servicios a los ciudadanos (Blasco, 2009).

Blasco (2009) resalta que la financiación del sector privado constituye otra vía para la ejecución de obras públicas, no obstante, en algunas ocasiones se ve afectada por problemas de financiación que el sector encuentra en el mercado financiero; dentro de las características de las APP se enmarcan, proyectos de larga duración, cooperación entre el sector público y el privado en diferentes aspectos del proyecto que se va a realizar, reparto de los riesgos entre el socio público y privado (Benito, 2006). Según algunos autores las APP más completas y funcionales en cuanto a la formulación de estrategias de desarrollo a mediano y largo plazo, se encuentran en España, Finlandia, Irlanda, Malasia, Singapur y Suecia (Devlin & Moguillansky, 2009).

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

### **4.2. Marco legal**

Marco legal definido en Colombia por la ley 1508 de 2012, *“Por la cual se establece el régimen jurídico de las Asociaciones Público Privadas, se dictan normas orgánicas de presupuesto y se dictan otras disposiciones”* y la Ley 1882 de 2018, *“Por la cual se adicionan, modifican y dictan disposiciones orientadas a fortalecer la contratación pública en Colombia, la Ley de Infraestructura y se dictan otras disposiciones”*.

Y demás normas que lo regulan y lo complementen así:

- Decreto 1467 de 2012: *“Por el cual se reglamenta la Ley 1508 de 2012”*.
- Decreto 1553 de 2014: *“Por medio del cual se modifica el Decreto número 1467 de 2012”*
- Resolución 3656 de 2012: *“Por la cual se establecen parámetros para la evaluación del mecanismo de asociación público privada como una modalidad de ejecución de proyectos de qué trata la Ley 1508 de 2012 y el Decreto número 1467 de 2012”*

# **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

## **5. Metodología**

### **5.1. Alcance de la investigación**

El proyecto de investigación “*Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público Privada*”, corresponde a un método descriptivo, teniendo en cuenta que dentro de su desarrollo se plantea proponer la estructura de un modelo financiero según las características particulares y asignación de riesgos derivado de en un contrato de concesión de cuarta generación tomado como base para el estudio de caso. Para lo cual se expone conceptualmente las definiciones de alianzas público privadas y de modelo financiero, así mismo, se identifican y analizan las variables de entrada para el planteamiento del modelo y su desarrollo en formato Excel que contenga indicadores financieros para su análisis.

Los distintos niveles de investigación difieren en el tipo de preguntas que pueden formularse, se anota que para el caso de estudios descriptivos se plantean preguntas que conduzcan a problemas precisos, enfocándose en las variables de los sujetos o de la situación (Cauas, 2015). Abreu (2012) manifiesta que la investigación utiliza a la descripción como una herramienta para organizar los datos en patrones que surgen durante el análisis como soporte mental para la comprensión del estudio cualitativo y sus consecuencias.

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

### **5.2. Enfoque metodológico**

La metodología cualitativa se fundamenta en obtener información producto de la recopilación y análisis de diferentes fuentes, con el fin de alcanzar una visión integral de un tema en concreto. En este escenario, el presente proyecto de investigación se desarrollará bajo un enfoque cualitativo que permitirá profundizar y realizar una comprensión de la información más relevante relacionada con los modelos financieros y las características particulares de las asociaciones público privadas. Se propone tomar como referencia de la investigación, el análisis de un contrato de concesión de cuarta generación bajo el esquema de asociación público privada, que permita identificar y analizar las variables de entrada, de salida, indicadores financieros representativos y los riesgos asociados a este tipo de proyectos para el planteamiento y aplicación del modelo financiero.

Desde la óptica de Cuenya & Ruetti (2010) en el contexto del enfoque metodológico cualitativo, se expone que se deben considerar los significados subjetivos y la comprensión del contexto donde ocurre un fenómeno antes que las mediciones que pudieran hacerse del mismo. Lo anterior, teniendo en cuenta que el estudio cualitativo busca comprender los fenómenos en su ambiente natural, ampliando la información fundada en la descripción de situaciones, lugares, periódicos, textos, individuos, entre otros (Ramos, 2015).



## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

### **5.3. Instrumentos**

Como instrumentos metodológicos para el desarrollo de este estudio, se plantea el análisis documental y el estudio de caso, los cuales corresponden a técnicas utilizadas bajo un enfoque cualitativo, con el fin de extraer y captar información a partir de un análisis documental y bibliográfico que aborde los temas de estudio como son los modelos financieros y esquemas de asociaciones público privadas. Así como, la consecución de un contrato de concesión de cuarta generación bajo el esquema de asociación público privada que permita profundizar y hacer una comprensión para el planteamiento y aplicación de la propuesta del Modelo financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público Privada.

Acosta et al. (2020) resalta que los métodos más utilizados en el enfoque metodológico cualitativo corresponden al análisis documental en un 32%, seguido del estudio de caso con el 16%. En este marco se resaltan algunas características del estudio de caso como es: ser particularista, en relación al enfoque específico del caso; heurístico, al ampliar la experiencia, descubrir nuevos significados o confirmar lo que ya se sabía; descriptivo, al hacer una descripción completa y fiel del objeto de estudio, y es inductivo, llega a conceptos o hipótesis a partir del análisis de los datos recogidos en su ambiente natural (Merriam, 1988).

### **5.4. Procedimientos.**

Como aplicación del instrumento metodológico de análisis documental, para la presente investigación se iniciará con la consecución del material bibliográfico, libros, revistas, tesis entre

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

otros, así como jurisprudencia relevante aplicable a casos específicos de asociaciones público privadas, posteriormente se seleccionará, recopilará y clasificará la información por cada tema de estudio extrayendo las características más relevantes que permitan definir las particulares de los modelos financieros y contratos bajo un esquema de asociación público privada. Por otra parte, para el estudio de caso se prevé tomar un contrato de concesión de cuarta generación publicado en las plataformas de contratación pública como son SECOP I o SECOP II o en el portal de la ANI, por tanto, no se requiere de permisos para su obtención.

Con el fin de lograr los resultados esperados en la investigación, se describen a continuación los pasos que permiten argumentar la estructura técnica del diseño de los instrumentos, así:

- Consulta y lectura sobre investigaciones, artículos y de autores relacionados con los objetivos planteados.
- Clasificación y selección de la información consultada en relación con el marco teórico y los objetivos de la investigación.
- Análisis y extracción de los apartes más importantes recopilados de las fuentes de información clasificada
- Argumentación de los resultados obtenidos de la evaluación y análisis durante el proceso de investigación documental.
- Selección del contrato de concesión de cuarta generación
- Identificación de las variables financieras del contrato en estudio
- Desarrollo del planteamiento del modelo financiero
- Aplicación del modelo financiero al estudio de caso.

## Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

En la figura 2 se describe el flujograma para el levantamiento de la información y estudio de caso que conlleve a estructurar la propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público Privada.

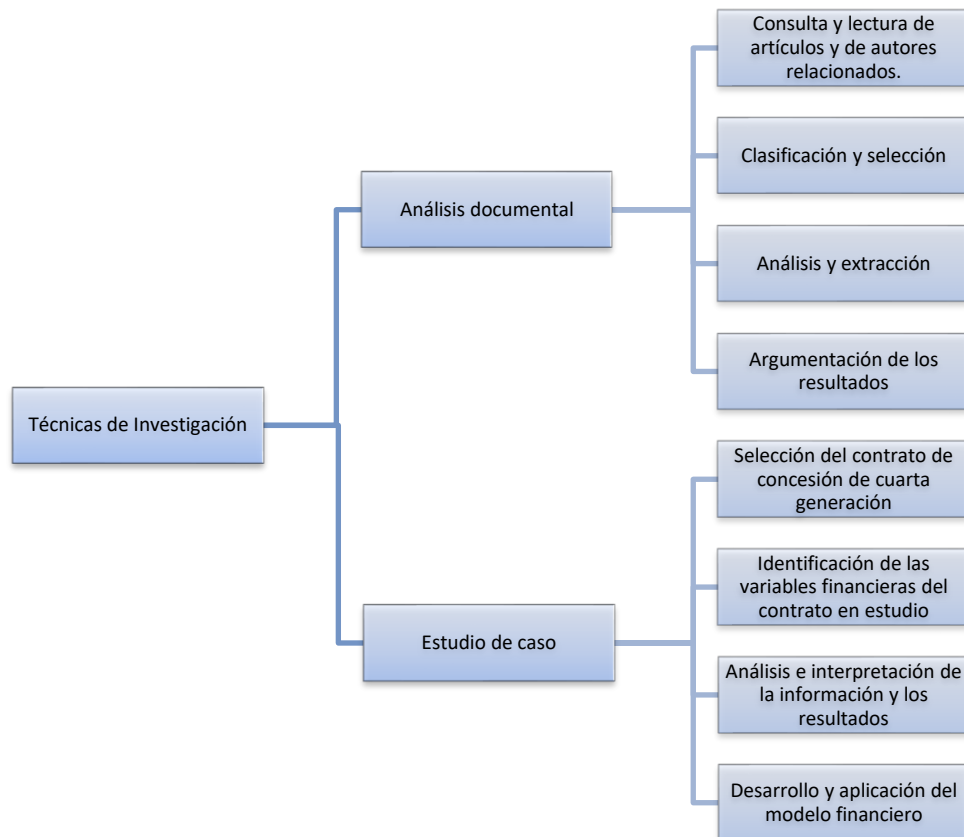


Figura 2. Flujograma para el levantamiento de la información

Fuente: Elaboración propia

### 5.5. Análisis de información.

Para el diseño y construcción del planteamiento del modelo financiero, se utilizará el programa informático de Excel, teniendo en cuenta que permite mostrar las relaciones entre las diferentes

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

variables identificadas del análisis de la información y del estudio de caso (Contrato de Concesión cuarta generación bajo esquema APP), vinculándolas fácilmente mediante fórmulas e incorporando indicadores financieros que permitan la toma de decisiones.

### **5.6. Consideraciones éticas**

En marco de las consideraciones ética referidas a normas y valores que promuevan el desarrollo de las actividades profesionales, en el presente estudio se da relevancia a esto, reconociendo los derechos de autor a través de citas y referencias bibliográficas de manera justa y respetuosa y se resalta la No maleficencia por parte de los investigadores al no pretender manipular la información a favor de su beneficio.

Con el desarrollo del estudio *“Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público Privada”* se pretende aportar a la academia y a la profesión, profundizando conceptos de modelos financiero y esquemas de asociación público privada. Para su materialización no se requiere contar con permisos especiales toda vez que la información y documentación es de carácter público y se utilizará en el contexto académico.

# **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

## **6. Resultados**

### **6.1. Diagnóstico Inicial**

En marco del tipo y enfoque investigativo planteado para este trabajo y a los objetivos que el mismo persigue, se recurrió a diferentes fuentes de información primaria, en donde se identificaron textos de revisión bibliográfica de gran importancia y legislación a tener en cuenta para la información a recopilar y estudiar, encontrando distintas definiciones de alianza público privada y modelo financiero que a su vez se complementan y generan un mayor entendimiento para el cumplimiento del objetivo planteado en el presente trabajo *“Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público Privada”*.

Continuando con la aplicación de la herramienta de análisis documental, se identificó que el principal instrumento de análisis de la evaluación financiera para otorgar un contrato de concesiones por parte del estado a un privado, es el modelo financiero, el cual *“permitirá proyectar a futuro los flujos de caja del proyecto, su tasa interna de retorno, sus estados financieros y permitirá medir los efectos de los riesgos en la estructura financiera del mismo”* (Departamento Nacional de Planeación DNP, 2013), planteamiento que da contexto al desarrollo de la propuesta del modelo financiero.

Por otra parte, con la aplicación de las herramienta metodológica correspondiente al estudio de caso se revisaron los portales de contratación SECOP I, SECOP II y la página web del Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), encontrando información de 30 proyectos de concesiones

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

cuarta generación, seleccionando para el desarrollo de la presente investigación el Contrato de Concesión bajo el esquema de Alianza Público Privada No. 003 de 2014 cuyo objeto es: “*la financiación, construcción, rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor honda, puerto salgar, Girardot*”.

Por otra parte, en la revisión a los portales de contratación estatal, sitios web y diferentes autores no se encontró un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público Privada por considerarse un documento de carácter privado que soporta las propuestas económicas basadas en análisis técnicos, económicos y utilidades a percibir por parte de los privados.

En marco de lo expuesto, se describe el contexto para el desarrollo del modelo con las definiciones encontradas de alianza público privada y modelo financiero, así como la identificación de los parámetros de entrada en cuanto a requerimientos técnicos y financieros como herramienta principal para la toma de decisiones basada en datos esencia de la gerencia financiera. Parámetros requeridos para dar inicio a la estructuración del modelo financiero en la herramienta Excel objeto del presente estudio.

### **6.2. Hallazgos**

Aplicando las herramientas metodológicas correspondiente al análisis documental se realiza un análisis cualitativo a la información recopilada, destacando los siguientes hallazgos:

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

A continuación se exponen las siguientes definiciones referente a las Alianzas Público Privadas:

Ley 1508 de 2012 artículo 1º, *“instrumento de vinculación de Capital privado, que se materializan en un contrato entre una entidad estatal y una persona natural o jurídica de derecho privado, para la provisión de bienes públicos y de sus servicios relacionados, que involucra la retención y transferencia, riesgos entre las partes y mecanismos de pago, relacionados con la disponibilidad y el nivel de servicio de la infraestructura y/o servicio”*.

Así mismo, la Ley clasifica las asociaciones público privadas según su origen en asociaciones público privadas de iniciativa pública, que corresponden a iniciativas concebidas y promovidas por entidades estatales y las asociaciones público privadas de iniciativa privada, aquellas originadas por particulares.

Por otra parte, se definen las APP como: *“aquellas alianzas estratégicas a largo plazo entre los sectores público y privado, para compartir la responsabilidad en el diseño, planeación, financiación, construcción u operación de proyectos, cuyo objeto garantice o extienda servicios tradicionalmente prestados por el sector público vinculado a la explotación económica de infraestructura”* (Cáceres Rodríguez & Gallego Morales, 2011).

En la figura 3 se observan los principales elementos que caracterizan de manera general a las alianzas público-privadas.

## Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

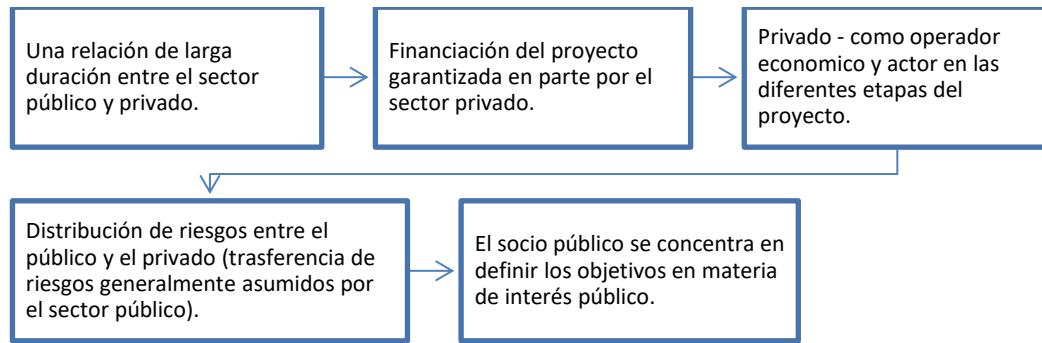


Figura 3. Elementos característicos de una alianza público-privada

Fuente: Elaboración propia con base en Comisión de las Comunidades Europeas (2004)

En este esquema de asociación, el privado es quien se encarga de diseñar, construir, financiar y operar la infraestructura contratada en un plazo determinado para recuperar la inversión del proyecto cuya contraprestación se realiza con el recaudo de recursos provenientes de los peajes.

Este modelo se soporta en la iniciativa, capacidad económica y experiencia del sector privado que permite el financiamiento de la infraestructura requerida y prioritaria, lo cual aporta al desarrollo y crecimiento económico y social del país. En Colombia estas alianzas público-privadas entre el estado y el privado se enmarcan en los denominados contratos de Concesiones para desarrollar proyectos que generen valor de manera integral y que aporten a la competitividad del país.

Por lo anterior, al revisar la normativa colombiana en esta materia encontramos que la ley 80 de 1993 en su numeral 4 artículo 32 define los elementos primordiales de un contrato de concesión, los cuales se presentan en la figura 4.



## Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

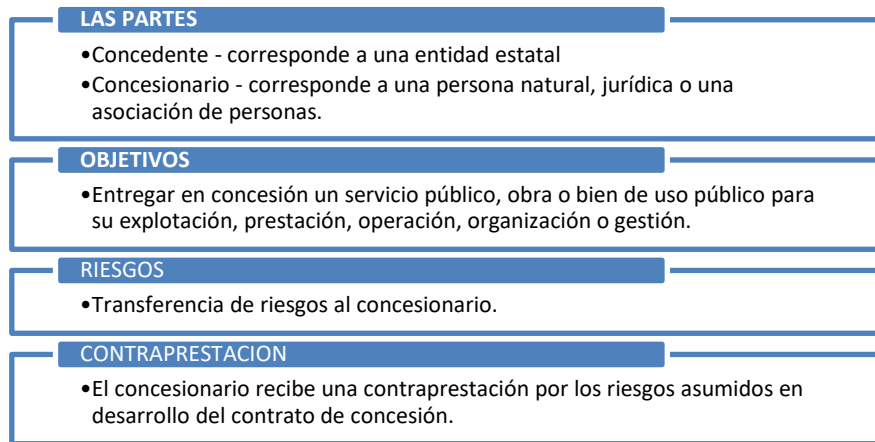


Figura 4. Elementos esenciales del contrato de concesión en Colombia

Fuente: Elaboración propia con base en la Ley 80 de 1993, numeral 4, artículo 32.

Como lo expresa Muñoz (2002) el Mecanismo B.O.M.T (esquema de APP) es uno de los esquemas de trabajo empleados en el desarrollo de las concesiones en Colombia para construir, operar, mantener y transferir los riesgos con el fin de garantizar la ejecución de proyectos de obras viales de gran magnitud por parte del sector privado. En este sentido, este mecanismo será utilizado como fundamento para el desarrollo de la propuesta del modelo financiero objeto del presente trabajo.

Es por esto por lo que a través de un modelo financiero se puede concluir si el proyecto es atractivo y viable para el sector privado y si cumple las expectativas del sector público en términos de plazo y calidad. Convirtiéndose así, en una herramienta vital para la toma de decisiones porque a través de éste, se puede establecer el grado de viabilidad o rentabilidad financiera de algún tipo de negocio en el cual se desee invertir, usadas para la evaluación de cualquier proyecto debido a que se consigue cuantificar el beneficio esperado tanto de la

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

inversión inicial como el de los flujos futuros de dinero que se generarán a lo largo de la vida del proyecto.

La propuesta de un modelo financiero para la evaluación de proyectos se realiza bajo el análisis del flujo libre de efectivo o flujo libre de caja toda vez que expresa el saldo de todas las entradas y salidas de dinero que genera un negocio durante su etapa de desarrollo y vida útil, caso que nos ocupa para el desarrollo del presente trabajo.

Por otra parte, del análisis cualitativo al aplicar la herramienta metodológica al estudio de caso realizado al proyecto de Concesión bajo el esquema de Alianza Público Privada No. 003 de 2014 cuyo objeto es: *“la financiación, construcción, rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor honda, puerto salgar, Girardot”*, se obtiene:

La información disponible encontrada referente a la estructuración y evaluación del proyecto es limitada, por tanto, se analiza la misma y se extrae lo correspondiente a condiciones que permitan determinar las entradas y parámetros a ser tenidos en cuenta para el planteamiento del modelo financiero, dentro de los documentos encontrados se tienen: pliegos definitivos, minuta del contrato, anexos técnicos, apéndice financiero, informe predial y la matriz de riesgos

En la figura 5 se presenta la ubicación del proyecto Honda – Puerto Salgar – Girardot con sus respectivos peajes.

## Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

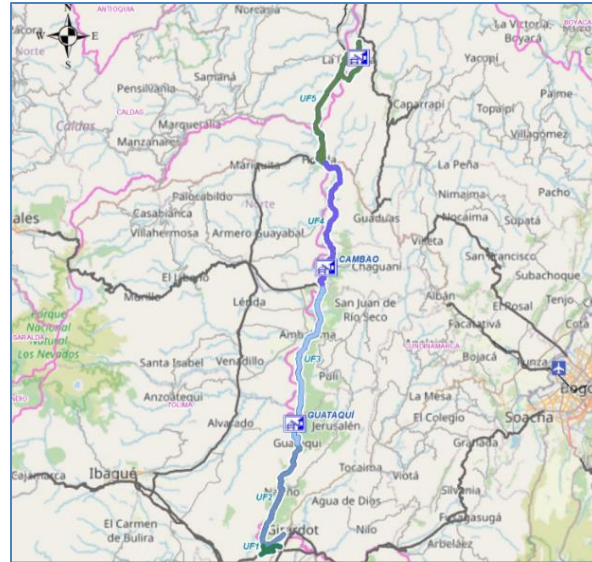


Figura 5. Plano de ubicación del proyecto

Fuente: Agencia Nacional de infraestructura 2022

Del contrato y sus anexos analizados se extrae lo siguientes:

Componente Técnico:

- Contempla unidades funcionales y su alcance corresponde a diseño, gestión predial, construcción de puentes y vías, así como su mantenimiento y operación.
- Reducción del tiempo de viaje para la conexión norte – sur.
- Garantizar conexiones entre las zonas situadas en los márgenes del río Magdalena.
- Mejoramiento del confort de los usuarios futuros que transitan en la vía.
- Mejoramiento de las condiciones técnicas de las vías existentes

Componente financiero:

En la tabla 1. Se presenta el esquema que se plantea desde la licitación para el registro de los costos CAPEX (Capital Expenditure) - costos en Etapa Preoperativa requeridos en el proceso:

**Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

**Tabla 1. Datos de CAPEX (Capital Expenditure)**

Unidades Funcionales	Costos en Etapa de Operación y Mantenimiento (Montos en millones de pesos)
Por cada/ Unidad Funcional	Diseño
	Predios
	Puentes
	Vías

Fuente: Elaboración propia con base en la información registrada en Secop I.

En la tabla 2. Se presenta el esquema que se plantea desde la licitación para el registro de los costos OPEX (Operating Expenses) - costos en Etapa de Operación y Mantenimiento requeridos en el proceso:

**Tabla 2. Datos de OPEX (Operating Expenses)**

Unidades Funcionales	Costos en Etapa de Operación y Mantenimiento (Montos en millones de pesos)
Por cada /Unidad Funcional	Recaudo
	Operación
	Mantenimiento

Fuente: Elaboración propia con base en la información registrada en Secop I.

Matriz de Riesgos:

Se presentan en la figura 6 los tipos de riesgos identificados para el proyecto Honda - Puerto Salgar – Girardot incluidos en la matriz de riesgos publicada en el portal de contratación, considerando los lineamientos de política de riesgos de la entidad (ANI) y los documentos CONPES.

## Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

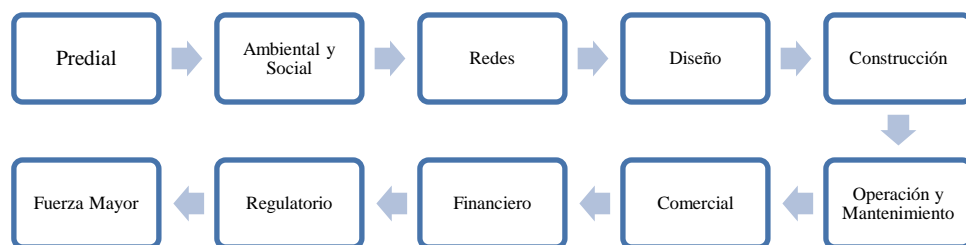


Figura 6. Riesgos identificados proyecto Honda - Puerto Salgar – Girardot

Fuente: Elaboración propia con base en la información registrada en Secop I.

Así mismo, como hallazgo del estudio de caso, a continuación, se muestran en la tabla 3 los riesgos que podrían incidir en el planteamiento del modelo financiero discriminando el tipo, riesgo y asignación:

**Tabla 3. Asignación de riesgos proyecto Honda - Puerto Salgar - Girardot**

Tipo	Riesgo	Asignación
Financiero	No obtención del cierre financiero	Privado
	Alteración de las condiciones de financiación y/o costos de la liquidez que resulten de la variación en las variables del mercado o condiciones del proyecto	Privado
	Insuficiencia de recursos para el pago de la interventoría por razones no atribuibles al concesionario	Público
Regulatorio	Compensaciones por nuevas tarifas diferenciales	Público
	Cambio de normatividad (Tecnología de recaudo electrónico de peajes)	Público
	Cambio en normatividad	Privado

Fuente: Elaboración propia con base en la información registrada en Secop I.

## Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

### 6.3. Desarrollo de la propuesta

Teniendo en cuenta la información recopilada y analizada, se procede con el desarrollo que permita el planteamiento del modelo financiero. Esta información es tomada como parámetro general de entrada para la estructuración del modelo, estructurando cuatro (4) secciones principales como se muestra en la figura 7, que a partir de formulaciones y enlaces en tiempo real se puedan simular las variables del proyecto más importantes con sus respectivos resultados en términos de rentabilidad del proyecto. A través de la herramienta propuesta, se puedan ajustar presupuestos, simular variables para los ingresos, consultar información soporte hasta obtener resultados financieros.

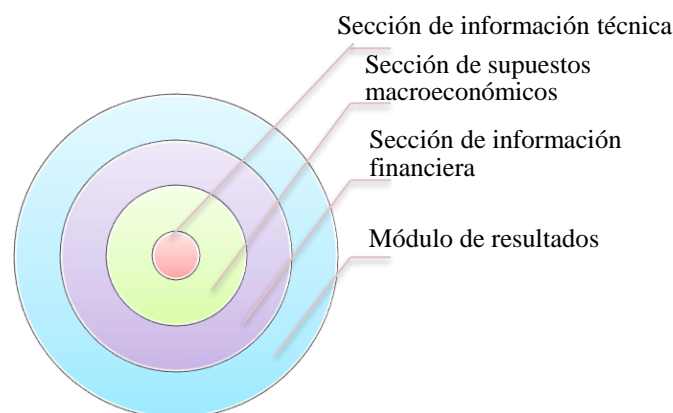


Figura 7. Estructura del modelo financiero propuesto

Fuente: Elaboración propia

En la figura 8 se muestra la estructura desde el archivo base del modelo financiero desarrollado, en la que a través de hipervínculos se dirige a cada una de las hojas de cálculo que integran las secciones planteadas en el modelo.

# Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

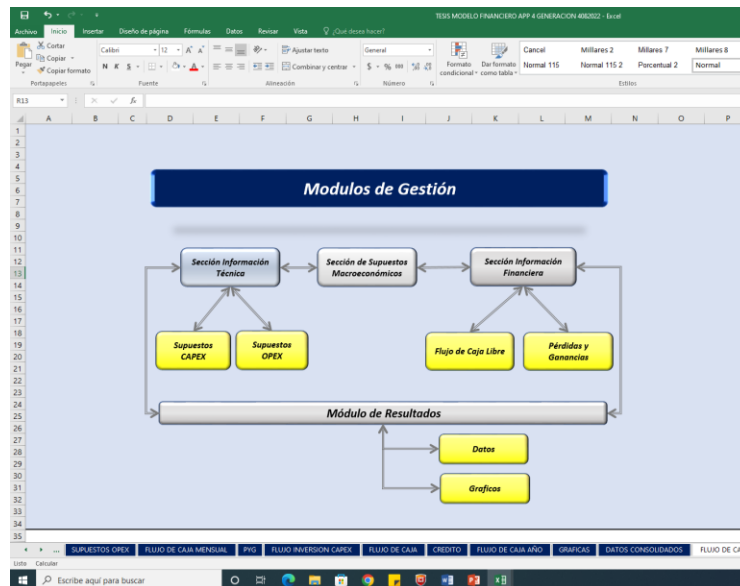


Figura 8. Módulo de Gestión del modelo financiero desarrollado

Fuente: Elaboración propia

## 6.3.1. Sección información técnica

En la figura 9 se muestran la información que contiene esta sección, la cual permite acceso a los presupuestos de obra analizados por unidad funcional (incluye el costo asociado a la interventoría), costos de estudios y diseños, y componentes (gestión ambiental, gestión predial, gestión social, implementación planes de manejo de tránsito y asistencia técnica) para el caso del Capex (etapa pre operativa), y para el cálculo del Opex (etapa operativa), incluye la gestión de recaudo, operación, mantenimiento, asistencia técnica e interventoría.

## Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

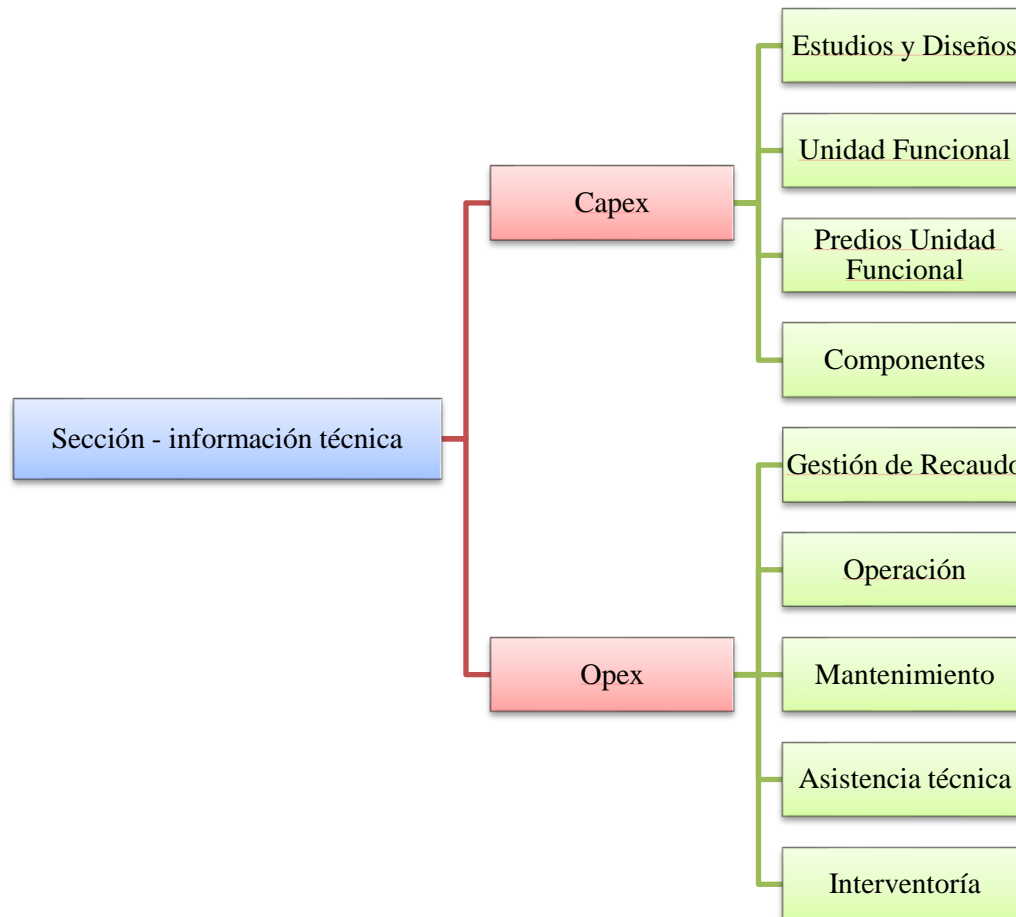


Figura 9. Estructura de la sección de información técnica

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el detalle de la sección de información técnica desarrollada para el modelo propuesto, dividida en dos hojas de cálculo la primera de supuestos CAPEX y la segunda de supuestos OPEX, figuras 10 y 11 respectivamente. Las casillas que se encuentran en color azul corresponden a datos provenientes de las diferentes fuentes asociados al año de estudio y que deben ser alimentados manualmente, esto aplica para todo el modelo.



# Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

**SECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA**

Item	Factor	AREA: Ha	Valor Total	Inicio	Finis	Duración	Inicio	Finis	Valor Mensual	IVA	IBU	Hilo 1	Hilo 2	Proyecto	Provee
6	100%	48.930.984.815	48.930.984.815	47	nov-15	38	abr-17	64	2.607.276.923	NO	30%	61.010.280.000	61.010.280.000	61.010.280.000	
7	100%	38.848.446.154	38.848.446.154	47	nov-15	28	abr-17	64	2.146.989.231	NO	30%	50.239.080.000	50.239.080.000	50.239.080.000	
8	100%	61.973.446.154	61.973.446.154	47	nov-15	38	abr-17	64	3.442.969.231	NO	30%	80.565.480.000	80.565.480.000	80.565.480.000	
9	100%	70.472.789.231	70.472.789.231	65	may-17	38	oct-18	62	3.915.153.846	NO	30%	91.614.600.000	91.614.600.000	91.614.600.000	
10	100%	67.187.333.846	67.187.333.846	65	may-17	38	oct-18	62	3.732.650.789	NO	30%	87.543.500.000	87.543.500.000	87.543.500.000	
11	100%	28.520.861.338	28.520.861.338	65	may-17	38	oct-18	62	1.584.482.308	NO	30%	37.077.120.000	37.077.120.000	37.077.120.000	
12	100%	6.274.617.231	6.274.617.231	35	nov-14	32	oct-15	46	522.884.789	SI	0%	1.423.157.345	3.855.398.843	7.276.355.988	1.276%
13	1%	1.568.654.308	1.568.654.308	35	nov-14	32	oct-15	46	43.573.731	SI	0%	855.789.286	963.849.711	1.819.638.997	0.45%
14	0.50%	1.568.654.308	1.568.654.308	35	nov-14	32	oct-15	46	32.680.298	SI	0%	855.789.286	963.849.711	1.819.638.997	0.45%
15	6%	18.823.851.892	18.823.851.892	35	nov-14	48	oct-18	62	392.543.977	NO	20%	10.623.919.138	11.965.530.895	22.588.622.031	3.54%
16	100%	4.705.962.823	4.705.962.823	35	nov-14	48	oct-18	62	98.040.894	SI	0%	2.567.987.858	2.891.549.132	5.488.616.991	1.34%
17	2%	6.274.617.231	6.274.617.231	47	nov-15	36	oct-18	62	174.294.923	NO	20%	3.541.197.046	3.988.543.631	7.529.540.877	1.88%
18	100%	6.778.520.000	6.778.520.000	35	nov-14	32	oct-15	46	564.910.000	NO	0%	6.778.520.000	6.778.520.000	6.778.520.000	
19	100%	5.582.120.000	5.582.120.000	35	nov-14	32	oct-15	46	485.176.667	NO	0%	5.582.120.000	5.582.120.000	5.582.120.000	
20	100%	8.912.720.000	8.912.720.000	35	nov-14	32	oct-15	46	749.976.667	NO	0%	8.912.720.000	8.912.720.000	8.912.720.000	
21	100%	10.179.400.000	10.179.400.000	53	may-16	32	abr-17	64	848.283.333	NO	0%	10.179.400.000	10.179.400.000	10.179.400.000	
22	100%	9.704.840.000	9.704.840.000	53	may-16	32	abr-17	64	808.736.667	NO	0%	9.704.840.000	9.704.840.000	9.704.840.000	
23	100%	4.119.680.000	4.119.680.000	53	may-16	32	abr-17	64	543.306.667	NO	0%	4.119.680.000	4.119.680.000	4.119.680.000	
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34															
35															
36															
37															
38															

Figura 10. Supuestos CAPEX

Fuente: Elaboración propia

**SECCIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA**

	Tarifa	Ingresos	IVA	Calculo	Valor Fijo
5	RecaudoMes	5,00%	NO	Mes	SI
6	Operación Mes	7,00%	NO	Mes	SI
7	Mantenimiento Mes	195,000,000	NO	Mes	NO
8	Asistencia Técnica	1,00%	Mantenimiento	SI	Mes
9	Interventoria	3%	Mantenimiento	SI	Mes
10					6.786,000

Figura 11. Supuestos OPEX

Fuente: Elaboración propia

# Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

## 6.3.2. Sección de supuestos macroeconómicos

En esta sección se registran los datos del índice de Precios al Consumidor (IPC), el índice financiero DTF, impuestos asociados, así como los datos del Tránsito Promedio Diario (TPD) y las tarifas por tipo de vehículo con sus proyecciones a lo largo del plazo del proyecto, como se registra en la figura 12.

Figura 12. Supuestos macroeconómicos

Fuente: Elaboración propia

## 6.3.3. Sección información financiera

En la figura 13 se presenta el esquema de esta sección, que contiene la mayor información del modelo financiero, compuesta por supuestos generales, los valores consolidados del CAPEX y

# Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

OPEX, la proyección de ingresos producto del recaudo de peajes y las obligaciones a adquirir, información que consolida el estado financiero de flujo de caja libre figura 14, así mismo se muestra el estado financiero de pérdidas y ganancias PyG figura 15. Por tanto, esta sección permitirá analizar los resultados de diferentes escenarios.

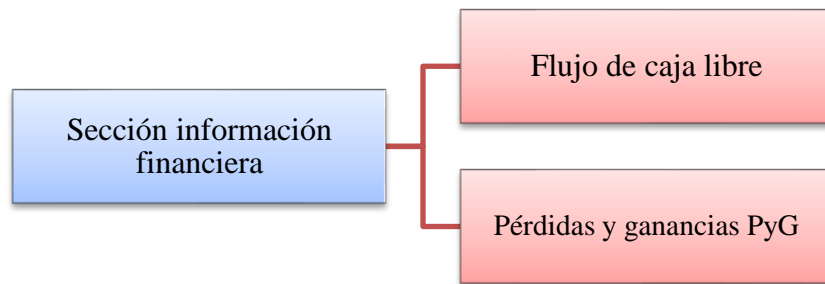


Figura 13. Estructura de la sección de información financiera

Fuente: Elaboración propia

	dic-17	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17
Flujo Operativo	60	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
Flujo de Inversión	-208	-207	-207	-207	-207	-207	-207	-207	-207	-207	-207	-207	-207
Flujo de Caja Libre	152	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
Flujo de Caja Final	109,014,405,340	117,283,816,060	125,798,953,530	134,282,780,628	143,016,812,467	149,252,449,430	155,057,330,314	162,060,133,377	168,538,395,882	175,172,735,130	181,805,301,624	188,108,250,474	196,001,628,952

Figura 14. Estado financiero de flujo de caja libre

Fuente: Elaboración propia

# Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

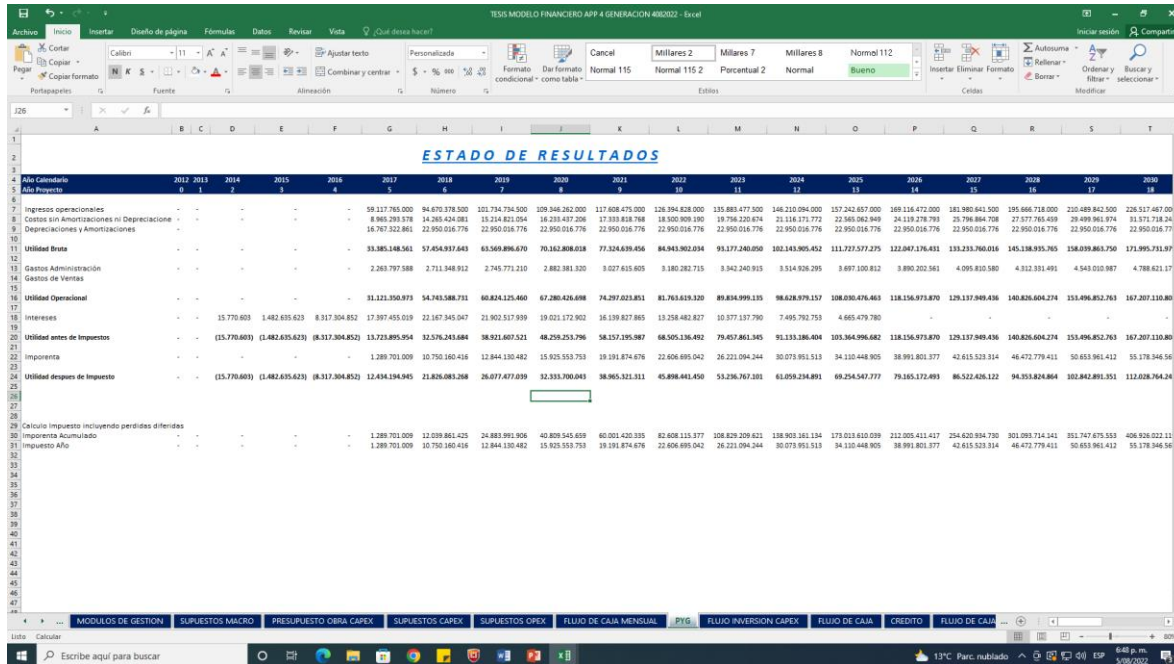


Figura 15. Estado financiero de pérdidas y ganancias

Fuente: Elaboración propia

## 6.3.4. Módulo de resultados

Este módulo está compuesto por dos secciones, una hoja de cálculo muestra los datos consolidados y la segunda genera las gráficas más representativas, como se establece en las figuras 16 y 17 respectivamente. Este módulo consolida datos generales del proyecto y los resultados obtenidos de los análisis y simulaciones, a través de indicadores financieros como son: Tasa interna de retorno TIR, correspondiente a la rentabilidad que ofrece una inversión y evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento y Valor presente neto VPN el cual indica la viabilidad y la rentabilidad del proyecto mínima esperada y muestra las gráficas más

# Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

representativas de la información generada. Con esta información se pueden crear los diferentes informes que soportan la toma de decisiones por parte de los gerentes financieros.

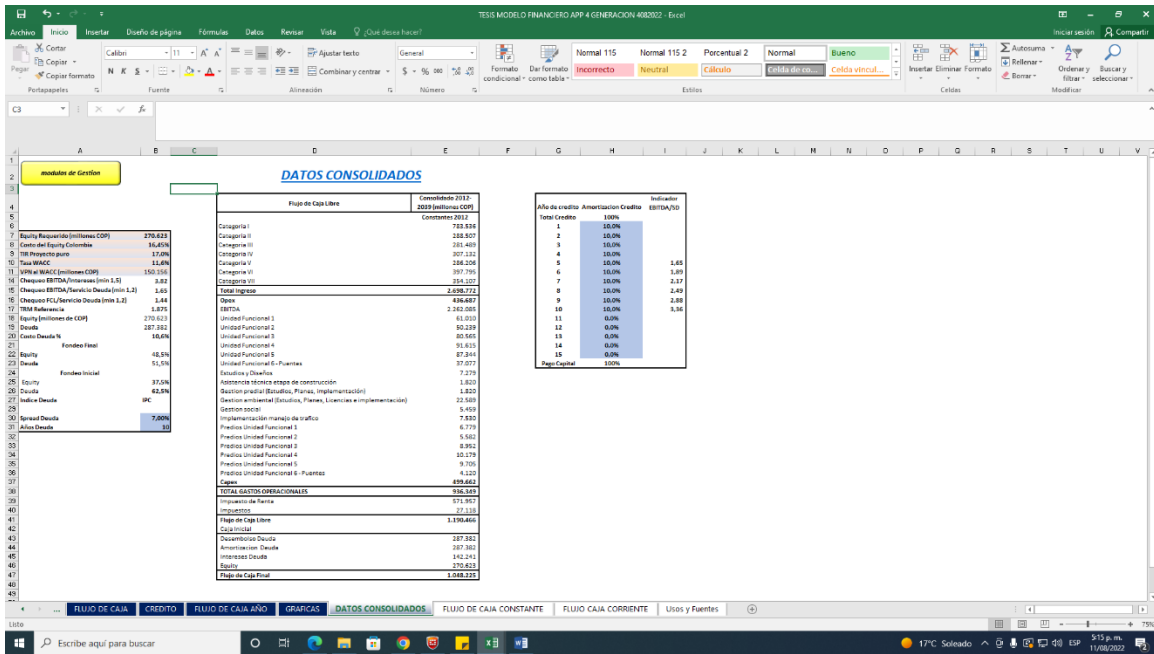


Figura 16. Estructura de los datos consolidados

Fuente: Elaboración propia

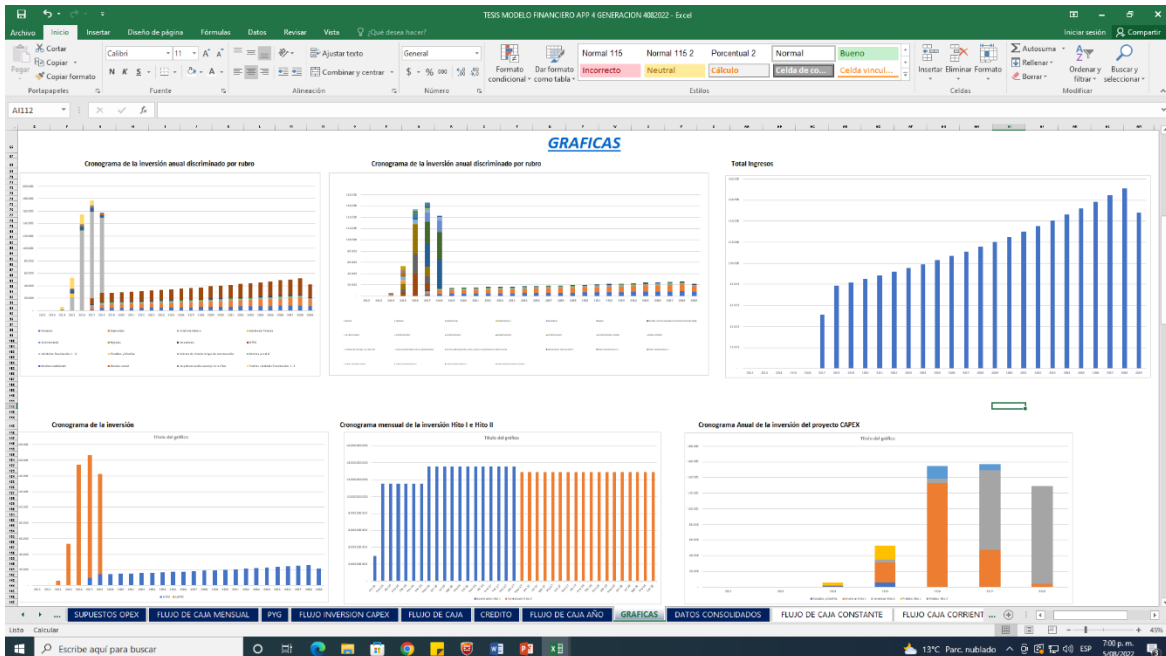


Figura 17. Estructura de las gráficas resultantes

## Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

Fuente: Elaboración propia

### 6.4. Aplicación al Estudio de Caso

A continuación, se presenta el desarrollo de la aplicación de la propuesta al estudio de caso, partiendo de los requerimientos de entrada del contrato de concesión de 4G escogido y los parámetros establecidos en el planteamiento del modelo financiero para la evaluación de estos proyectos, así:

#### 6.4.1. Estructura General

El proyecto se encuentra dividido en las siguientes etapas: Estudios y Diseños, construcción Hito I, construcción Hito II y la etapa de operación y mantenimiento para un plazo total de 25 años.

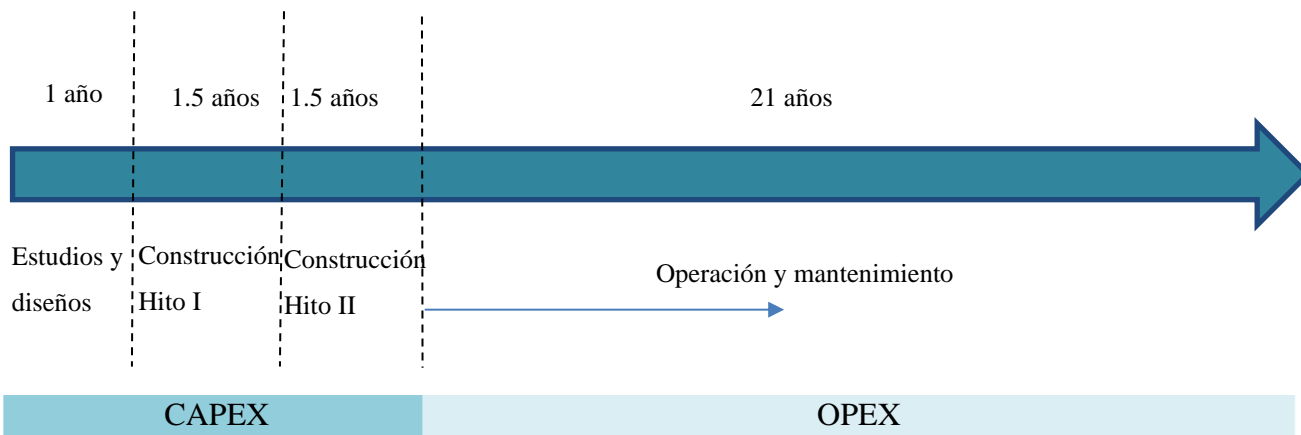


Figura 18. Etapas del proyecto

Fuente: Elaboración propia con base en la información registrada en Secop I.

En la etapa de estudios y diseños se realizarán las actividades propias a la etapa, así como, la adquisición de predios y el concesionario deberá realizar las actividades que le permitan

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

conseguir los recursos de deuda y hacer los aportes propios para la ejecución de las obras de la etapa de construcción del Hito I.

El plazo para la etapa de construcción del Hito I es de 15 años Durante el último año de construcción del Hito I se deberá iniciar la adquisición de predios para ejecutar la construcción del Hito II, así como iniciar con la consecución de recursos para financiar las obras de este mismo Hito. la. El plazo para la etapa de construcción del Hito I es de 2 años durante el último año de esta etapa se deberá iniciar la adquisición de predios para dar inicio a la construcción del Hito II. Una vez entregadas las obras a satisfacción del Hito I y durante la etapa de construcción del Hito II, el concesionario empezará a obtener ingresos provenientes del recaudo de los peajes.

Durante la etapa de operación y mantenimiento todas las obras son a cargo del concesionario y deberán garantizar los niveles de servicio adecuados en todo el trayecto de la vía concesionada. Así mismo, durante esta etapa el privado continuará realizando el recaudo de los peajes, que son su única fuente de ingresos, hasta la finalización del proyecto.

Para establecer la viabilidad del proyecto, se modelaron y proyectaron los ingresos, las inversiones, los costos y gastos operativos y la estructura de financiación, teniendo en cuenta unos supuestos macroeconómicos, y se realizaron diferentes escenarios en el horizonte de tiempo del proyecto para el cálculo de los ingresos tomando un escenario optimista del 100%, medio 90% y pesimista 80% del recaudo total de los peajes proyectados, para evaluar diferentes alternativas y condiciones que permitiera establecer que el desarrollo del modelo se encuentra ajustado a este tipo de proyectos.

## Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos bajo el escenario optimista

### 6.4.2. Supuestos macroeconómicos

Al realizar la modelación financiera se toman los datos Macroeconómicos del año 2012<sup>4</sup> para el Índice de Precios al Consumidor publicados por el DANE y por el Banco de la República para la tasa de interés DTF, fecha en la cual se estructura el proyecto, con base en estos datos se realiza la proyección de los índices hasta el año 2039 como se muestra en la tabla 4.

**Tabla 4. Datos macroeconómicos.**

Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
IPC	2,44%	2,80%	3,00%	3,25%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%
DTF Fin de Año	5,43%	5,43%	5,30%	4,89%	5,10%	5,10%	5,10%	5,10%	5,10%
DTF Promedio	5,00%	5,24%	5,35%	5,04%	5,02%	5,02%	5,02%	5,02%	5,02%

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
IPC	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%
DTF Fin de Año	5,10%	5,10%	5,10%	5,10%	5,10%	5,10%	5,10%	5,10%	5,10%	5,10%
DTF Promedio	5,02%	5,02%	5,02%	5,02%	5,02%	5,02%	5,02%	5,02%	5,02%	5,02%

Año	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
IPC	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%	3,50%
DTF Fin de Año	5,10%	5,10%	5,10%	5,10%	5,10%	5,10%	5,10%	5,10%	5,10%
DTF Promedio	5,02%	5,02%	5,02%	5,02%	5,02%	5,02%	5,02%	5,02%	5,02%

Fuente: Elaboración propia basada en registros del DANE y Banco de la Republica.

<sup>4</sup> Cifras tomadas para el año 2012 recuperado de <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/tasas-captacion-semanales-y-mensuales> y <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>



## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

### **6.4.3. Ingresos**

Los ingresos para estos proyectos provienen del recaudo de peajes y se suponen dar después de la terminación del primer Hito del proyecto (primeras inversiones). La proyección de los ingresos se estructura basada en el comportamiento de los niveles de tráfico históricos de TPD (Tránsito Promedio Diario) del documento “*Serie Histórica de Transito TPD 1997 – 2018 INVIAS*” de allí se tomaron como base los TPD de los PEAJES ESPINAL GIRARDOT INVIAS y Peaje GUALANDAY-CHICORAL para el año 2012 por ser cercanos a la zona de la Concesión y se proyecta el tráfico que atraerá la vía concesionada.

#### **6.4.3.1. Tarifas**

A partir de la información publicada por la ANI “*TABLA DE TARIFAS PEAJE ANI 2004 – 2016*”<sup>5</sup> se tomaron las tarifas aplicadas en vías similares como GIRARDOT-IBAGUE - CAJAMARCA para el año 2012, en las categorías de autos (categoría I), buses (categoría II) y camiones (se promediaron las categorías III, IV y V), actualizadas con el IPC. A partir de esta base, se proyectaron las tarifas para los veinticinco (25) años del proyecto redondeándolas al múltiplo más cercano.

En la tabla 5 se presenta un resumen de las tarifas del proyecto para años cada CINCO (5) años y sus valores incluyen el cálculo para los tres (3) peajes a implementar (Guataquí, Brisas, Cambao) en la longitud total del proyecto correspondiente a los 190 KM.

---

<sup>5</sup> <https://www.ani.gov.co/peajes>

**Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

**Tabla 5. Tarifas proyectadas acumuladas para los tres peajes**

CATEGORÍA	2012	2018	2023	2028	2033	2038
<b>AUTOS</b>	19.239	23.100	27.400	32.600	38.700	45.900
<b>BUSES</b>	26.667	32.000	38.000	450100	53.600	63.700
<b>CAMIONES</b>	36.573	43.900	52.100	61.900	73.500	87.300

Fuente: Elaboración propia con base en la información registrada en la ANI

### 6.4.3.2. Ingresos Totales

La totalidad de los ingresos se calculó como la suma del ingreso anual total para cada categoría (autos, buses y camiones). Como supuesto se tomó que el inicio de recaudo de peajes se da una vez termine el Hito I de construcción. En la figura 12 se observan los ingresos a lo largo del proyecto.

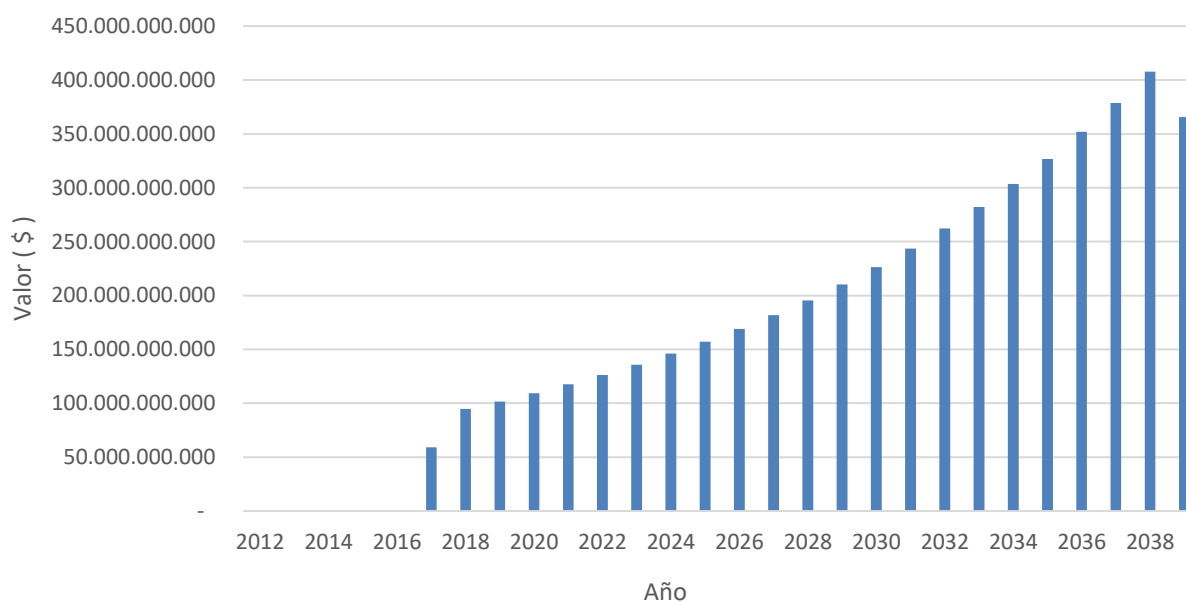


Figura 19. Ingresos del proyecto

Fuente: Elaboración propia

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

### **6.4.4. Costos y gastos**

Los costos y gastos del proyecto registrados en la Tabla 6 contemplan todas las actividades necesarias para la ejecución del mismo y para garantizar la continuidad de la operación y la prestación de servicios por parte del concesionario, como: las pólizas y seguros, los impuestos y gravámenes, la operación para la prestación de servicios, el costo del recaudo del peaje, la interventoría y la ejecución de las obras de mantenimiento rutinario y mantenimiento periódico, con relación a esto se incluyen las actividades que permitan mantener los niveles de servicio en la vía y preservar las características técnicas y físicas del tramo.

**Tabla 6. Presupuesto CAPEX y OPEX para el proyecto (25 años)**

<b>Ítem</b>	<b>Valor (En millones de Pesos<sup>6</sup>)</b>
Unidad Funcional 1	61.010
Unidad Funcional 2	50.239
Unidad Funcional 3	80.565
Unidad Funcional 4	91.615
Unidad Funcional 5	87.344
Unidad Funcional 6 - Puentes	37.077
ESTUDIOS Y DISEÑOS	7.279
ASISTENCIA TECNICA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	1.820
GESTION PREDIAL (Estudios, Planes, implementación)	1.820
GESTION AMBIENTAL (Estudios, Planes, Licencias e implementación)	22.589
GESTION SOCIAL	5.459

<sup>6</sup> Cifras en pesos constantes del 2012

**Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

IMPLEMENTACIÓN MANEJO DE TRÁFICO	7.530
Pedios Unidad Funcional 1	6.779
Pedios Unidad Funcional 2	5.582
Pedios Unidad Funcional 3	8.952
Pedios Unidad Funcional 4	10.179
Pedios Unidad Funcional 5	9.705
Pedios Unidad Funcional 6 - Puentes	4.120
<b>Total CAPEX</b>	<b>499.662</b>
Recaudo	134.853
Operación	188.795
Mantenimiento	52.650
Asistencia Técnica	611
Interventoría	1.832
Seguros	30.624
ICA+GMF - (ICA 1% + Gravamen a movimientos Financieros 0,4%)	27.101
<b>OPEX</b>	<b>436.466</b>
<b>TOTAL GASTOS OPERACIONALES</b>	<b>936.128</b>

Fuente: Elaboración propia

En la figura 20 se muestra la inversión anual del presupuesto total del proyecto discriminada por rubros incluye el CAPEX y OPEX, cifras en millones de pesos a valores constantes del 2012:

## Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

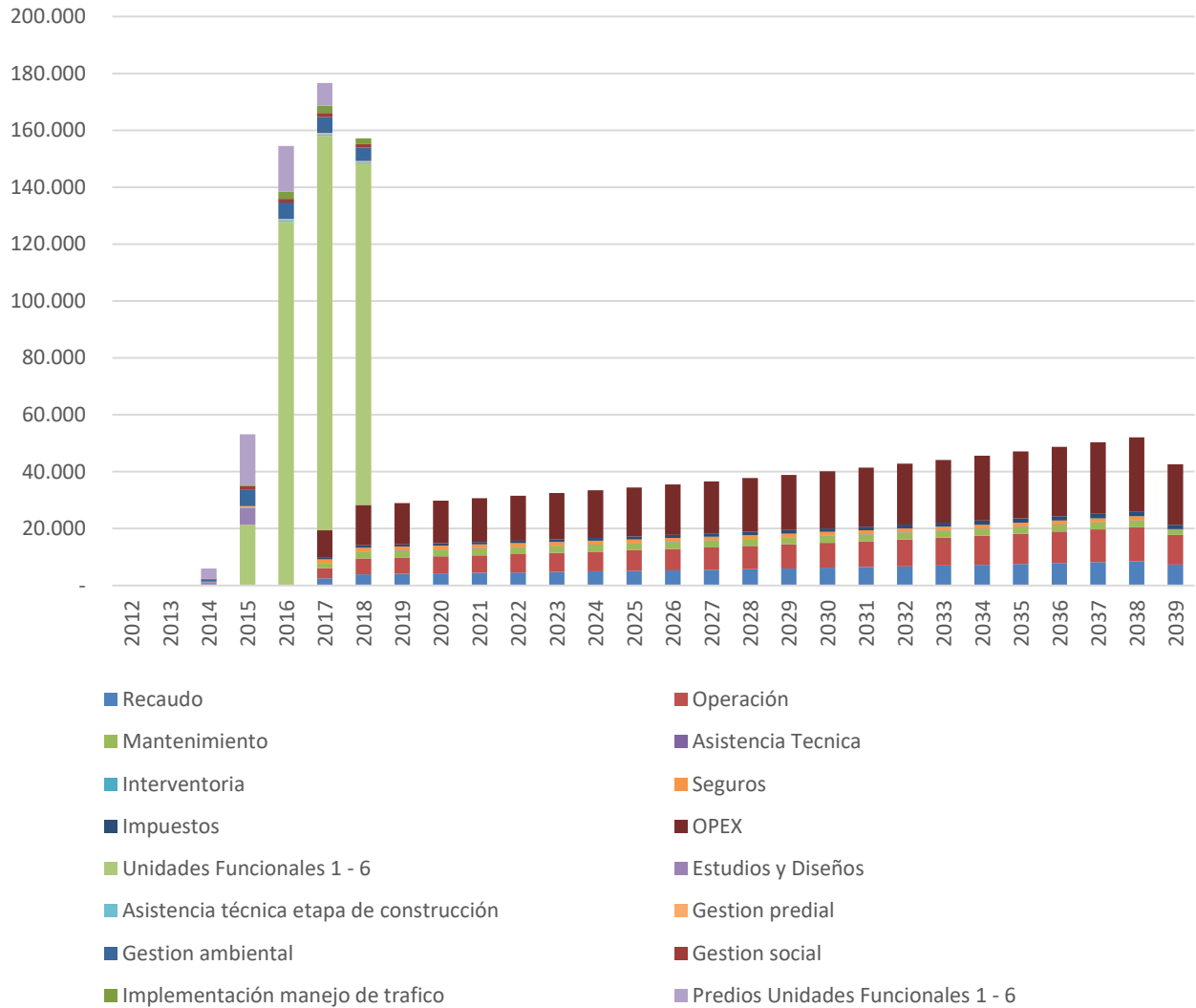


Figura 20. Cronograma de la inversión anual discriminado por rubro

Fuente: Elaboración propia

### 6.4.5. Inversiones

El proyecto consta de tres Hitos es decir tres etapas de inversión, la primera etapa comprende el período entre los años del 2014 - 2015 con la realización de los Estudios y Diseños, la segunda etapa corresponde al Hito I de obra comprendida entre los años 2015 - 2017 y la tercera etapa

## Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

corresponde al Hito II de obra entre el 2017 - 2018 y la operación y mantenimiento que comprende del 2018 al 2039.

En la figura 21 se muestra el cronograma de ejecución del Opex y Capex en miles de Millones de pesos constantes a 2012.

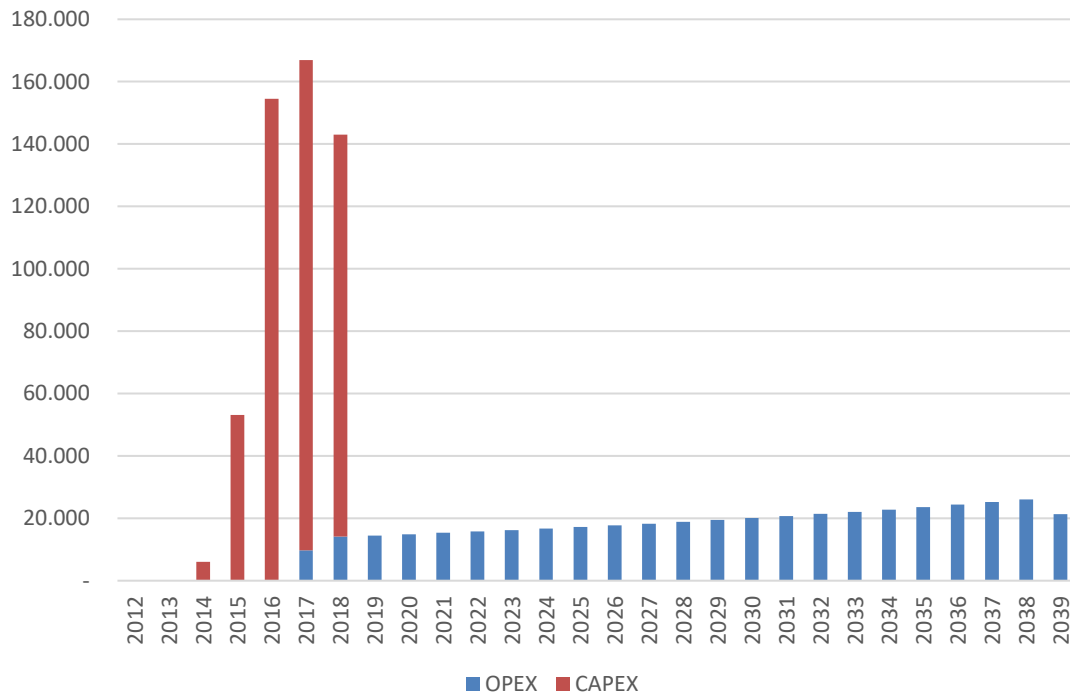


Figura 21. Cronograma de la inversión

Fuente: Elaboración propia

### 6.4.5.1. Presupuesto de Inversión

Los costos de inversión para la ejecución de las obras de construcción de los Hitos I y II se presentan a continuación en las tablas 7 y 8:

**Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial  
bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

**Tabla 7. Costo de Inversión Hito I**

<b>Ítem</b>	<b>Valor (En millones de Pesos<sup>7</sup>)</b>
Unidad Funcional 1	61.010
Unidad Funcional 2	50.239
Unidad Funcional 3	80.565
Predios Unidad Funcional 1	6.779
Predios Unidad Funcional 2	5.582
Predios Unidad Funcional 3	8.952
ASISTENCIA TECNICA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	708
GESTION PREDIAL (Estudios, Planes, implementación)	986
GESTION AMBIENTAL (Estudios, Planes, Licencias e implementación)	12.236
GESTION SOCIAL	2.957
IMPLEMENTACIÓN MANEJO DE TRÁFICO	2.928
<b>Total Costo de Inversión Hito I Construcción</b>	<b>232.942</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8. Costo de Inversión Hito II**

<b>Ítem</b>	<b>Valor (En millones de Pesos<sup>8</sup>)</b>
Unidad Funcional 4	91.615
Unidad Funcional 5	87.344
Unidad Funcional 6 - Puentes	37.077

<sup>7</sup> Cifras en pesos constantes del 2012

<sup>8</sup> Cifras en pesos constantes del 2012

**Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

Predios Unidad Funcional 4	10.179
Predios Unidad Funcional 5	9.705
Predios Unidad Funcional 6 - Puentes	4.120
ASISTENCIA TECNICA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	1.111
GESTION PREDIAL (Estudios, Planes, implementación)	834
GESTION AMBIENTAL (Estudios, Planes, Licencias e implementación)	10.353
GESTION SOCIAL	2.502
IMPLEMENTACIÓN MANEJO DE TRÁFICO	4.601
<b>Total Costo de Inversión Hito II Construcción</b>	<b>259.441</b>

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la tabla 9 se presenta el resumen del presupuesto de Inversiones tanto para el Hito I como para el Hito II de Construcción:

**Tabla 9. Resumen presupuesto de Inversión Hito I y II**

<b>Ítem</b>	<b>Valor (En millones de Pesos<sup>9</sup>)</b>
Total Costo de Inversión Hito I Construcción	232.942
Total Costo de Inversión Hito II Construcción	259.441
<b>Total costo de construcción (Incluye Predios no incluye E&amp;D)</b>	<b>492.383</b>

Fuente: Elaboración propia

<sup>9</sup> Cifras en pesos constantes del 2012



## Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

### 6.4.5.2. Cronograma de Inversiones

Las obras de inversión correspondientes al Hito I de construcción se ejecutarán en un plazo de 1.5 años después de finalizar los estudios y diseños. El Hito II de construcción se ejecuta en un plazo de 1.5 años a partir de la finalización de las obras del Hito I y da inicio a la operación y mantenimiento, en la figura 22 se presenta la inversión mensual por cada Hito.

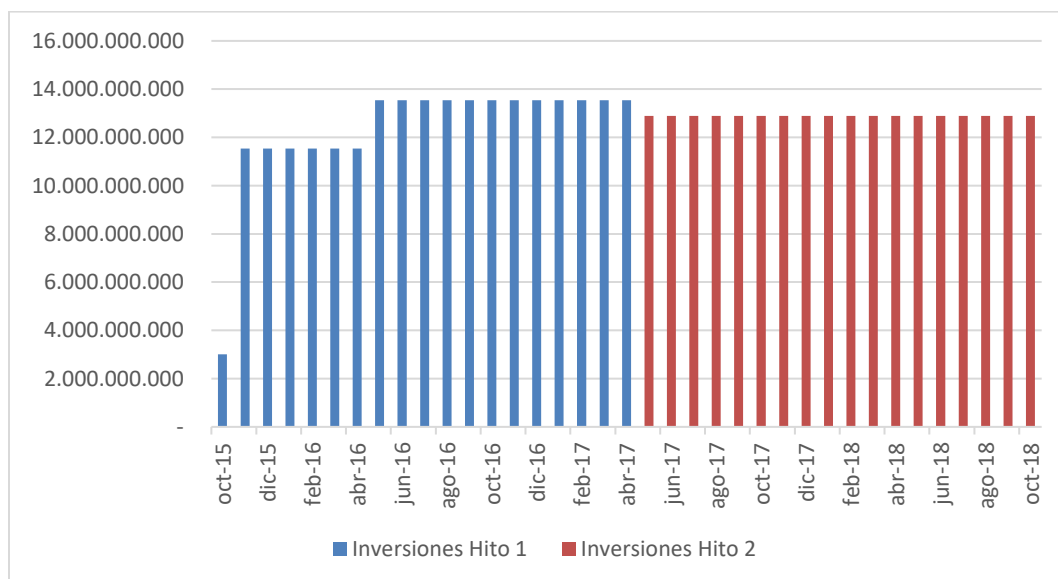


Figura 22. Cronograma mensual de la inversión Hito I e Hito II.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 23 se presenta el cronograma detallado de las obras por vigencia, con los rubros correspondientes. Los estudios y diseños se ejecutan al inicio del proyecto y las inversiones en predios se presentan para cada una de las etapas.

**Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

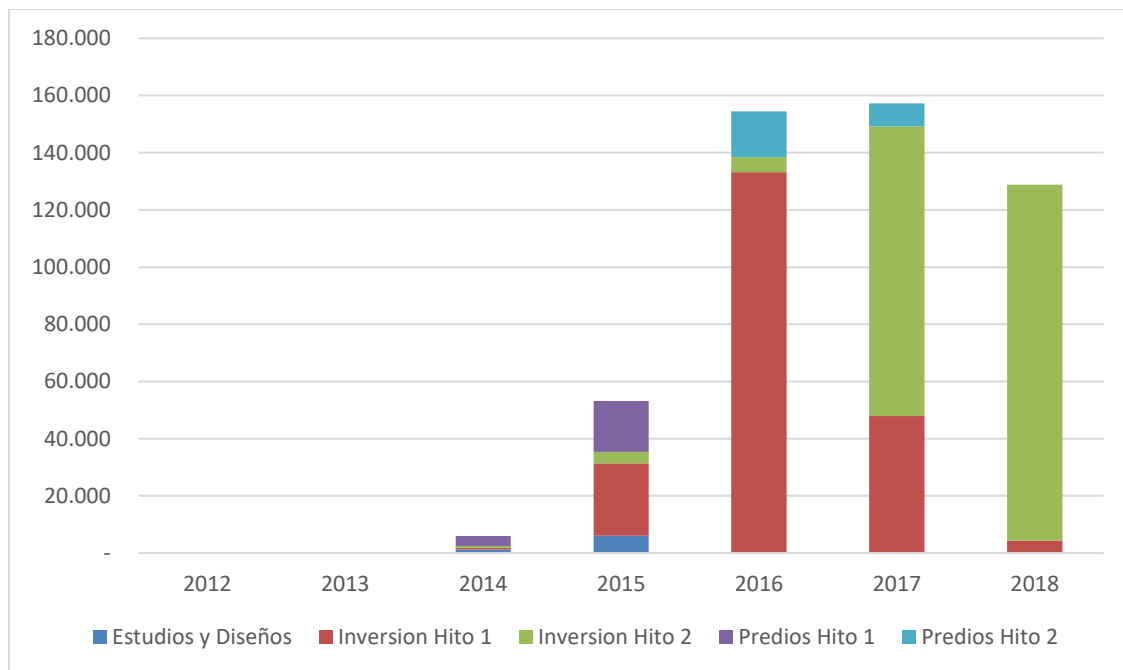


Figura 23. Cronograma Anual de la inversión del proyecto CAPEX.

Fuente: Elaboración propia - cifras en millones de pesos

La figura 24 registra los costos anuales de operación y mantenimiento del proyecto e incluye todos los rubros asociados.

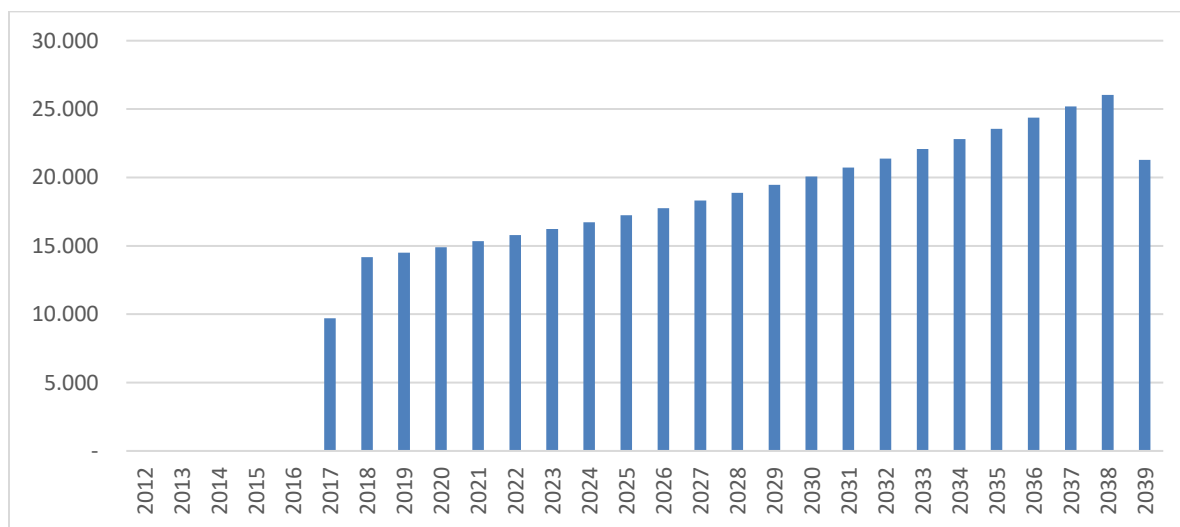


Figura 24. Cronograma Anual de la inversión del proyecto OPEX

Fuente: Elaboración propia – cifras en millones de pesos

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

El presupuesto total de inversión, teniendo en cuenta el costo de obra, el valor predial y los demás costos relacionados con la inversión para el caso en estudio corresponde a 936.128 millones de pesos cifras en pesos constantes del 2012, discriminados en CAPEX de 499.662 millones de pesos cifras en pesos constantes del 2012 y un OPEX de 436.466 millones de pesos cifras en pesos constantes del 2012.

### **6.4.6. Financiación de las Obras**

Teniendo en cuenta que desde el inicio el concesionario no cuenta con ingresos derivados del recaudo del peaje la financiación del Hito I de construcción deberá ser aportada en su totalidad por el inversionista. Los recursos serán proporcionados con una combinación de deuda y equity (recursos propios del concesionario).

Para la ejecución de los Estudios y Diseños y del Hito I de construcción, se deberán realizar aportes de equity cercanos a los 113 mil millones de pesos y obtener desembolsos de deuda de 148 mil millones de pesos. Los desembolsos de deuda inician con la ejecución de los Estudios y Diseños y siguen con el inicio del Hito I de construcción, posteriormente se inicia la ejecución del hito II de construcción y se deberán realizar aportes de equity cercanos a los 157 mil millones de pesos y obtener desembolsos de deuda de 139 mil millones de pesos, como se muestra en la figura 25.

**Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

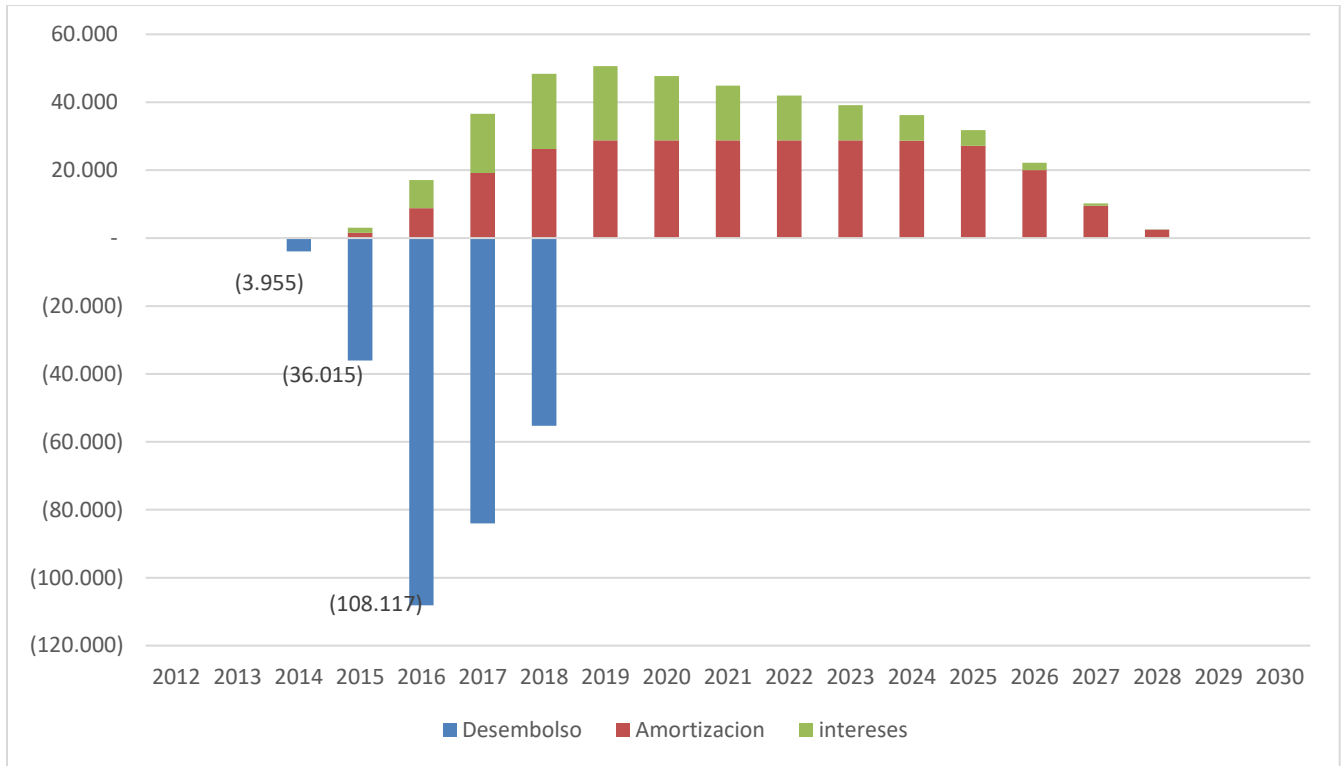


Figura 25. Deuda para financiar Hito I y II.

Fuente: Elaboración propia – cifras en millones de pesos

La deuda se amortiza cada mes durante estas etapas, finaliza su amortización en el año 2028 y el costo de la deuda se asume a una tasa del 10.60% E.A.

**6.4.6.1. Fuentes y Usos**

En la figura 26 se registra el análisis de las fuentes y usos durante el proyecto evidencia los aportes de deuda y equity que debe realizar el Concesionario con el fin de realizar las inversiones. El privado debe financiar la totalidad de las obras del Hito I de construcción ya que durante esta etapa no recibe recaudo por peajes.

## Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

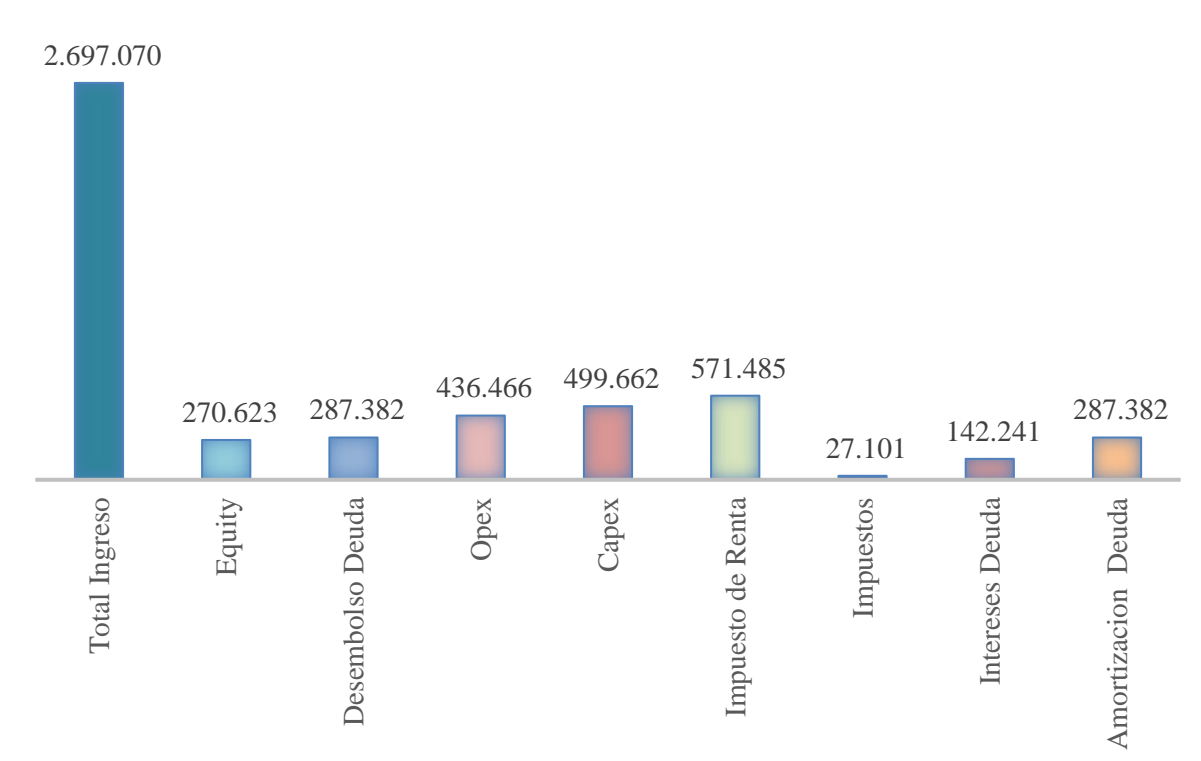


Figura 26. Fuentes de los aportes y usos

Fuente: Elaboración propia – cifras en millones de pesos

### 6.4.7. Flujo de Efectivo

A continuación, en la tabla 10 se presenta el flujo de efectivo del proyecto muestra los ingresos, egresos, inversión y financiación del proyecto en períodos anuales, cifras en millones de pesos corrientes.

**Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial  
bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

**Tabla 10. Flujo de caja del proyecto**

<b>Flujo de Caja Libre</b>	<b>2.014</b>	<b>2.015</b>	<b>2.016</b>	<b>2.017</b>
Total Ingreso	-	-	-	59.118
Opex	-	-	-	11.250
EBITDA	-	-	-	47.868
Total CAPEX	6.329	57.623	172.987	182.244
Impuesto de Renta	-	-	-	-
Flujo de Caja Libre	(6.329)	(57.623)	(172.987)	(134.377)
Caja Inicial	-	120	1.227	4.036
Desembolso Deuda	3.955	36.015	108.117	83.985
Amortizacion Deuda	16	1.564	8.766	19.198
Intereses Deuda	16	1.483	8.317	17.397
Equity	2.526	25.762	84.763	87.098
<b>Flujo de Caja Final</b>	<b>120</b>	<b>1.227</b>	<b>4.036</b>	<b>4.148</b>

<b>Flujo de Caja Libre</b>	<b>2.018</b>	<b>2.019</b>	<b>2.020</b>	<b>2.021</b>	<b>2.022</b>
Total Ingreso	94.670	101.735	109.346	117.608	126.395
Opex	17.009	17.994	19.151	20.398	21.719
EBITDA	77.661	83.740	90.196	97.211	104.676
Total CAPEX	154.567	-	-	-	-
Impuesto de Renta	1.290	10.750	12.844	15.926	19.192
Flujo de Caja Libre	(78.196)	72.990	77.351	81.285	85.484
Caja Inicial	4.148	3.356	25.705	55.298	91.705
Desembolso Deuda	55.310	-	-	-	-
Amortizacion Deuda	26.213	28.738	28.738	28.738	28.738
Intereses Deuda	22.167	21.903	19.021	16.140	13.258
Equity	70.474	-	-	-	-
<b>Flujo de Caja Final</b>	<b>3.356</b>	<b>25.705</b>	<b>55.298</b>	<b>91.705</b>	<b>135.193</b>

**Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial  
bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

<b>Flujo de Caja Libre</b>	<b>2.023</b>	<b>2.024</b>	<b>2.025</b>	<b>2.026</b>	<b>2.027</b>
Total Ingreso	135.883	146.141	157.171	169.042	181.904
Opex	23.137	24.662	26.294	28.043	29.927
EBITDA	112.746	121.479	130.877	141.000	151.977
Total CAPEX	-	-	-	-	-
Impuesto de Renta	22.607	26.221	30.054	34.090	38.971
Flujo de Caja Libre	90.140	95.258	100.823	106.910	113.006
Caja Inicial	135.193	186.217	245.257	314.240	401.178
Desembolso Deuda	-	-	-	-	-
Amortizacion Deuda	28.738	28.722	27.174	19.973	9.540
Intereses Deuda	10.377	7.496	4.665	-	-
Equity	-	-	-	-	-
<b>Flujo de Caja Final</b>	<b>186.217</b>	<b>245.257</b>	<b>314.240</b>	<b>401.178</b>	<b>504.644</b>

<b>Flujo de Caja Libre</b>	<b>2.028</b>	<b>2.029</b>	<b>2.030</b>	<b>2.031</b>	<b>2.032</b>
Total Ingreso	195.587	210.326	226.348	243.547	262.138
Opex	31.926	34.069	36.387	38.867	41.536
EBITDA	163.662	176.256	189.960	204.680	220.602
Total CAPEX	-	-	-	-	-
Impuesto de Renta	42.594	46.450	50.607	55.130	59.988
Flujo de Caja Libre	121.068	129.806	139.353	149.550	160.615
Caja Inicial	504.644	623.187	752.993	892.346	1.041.897
Desembolso Deuda	-	-	-	-	-
Amortizacion Deuda	2.526	-	-	-	-
Intereses Deuda	-	-	-	-	-
Equity	-	-	-	-	-
<b>Flujo de Caja Final</b>	<b>623.187</b>	<b>752.993</b>	<b>892.346</b>	<b>1.041.897</b>	<b>1.202.511</b>

**Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

<b>Flujo de Caja Libre</b>	<b>2.033</b>	<b>2.034</b>	<b>2.035</b>	<b>2.036</b>	<b>2.037</b>	<b>2.038</b>	<b>2.039</b>
Total Ingreso	282.051	303.516	326.687	351.840	378.763	407.761	365.702
Opex	44.386	47.446	50.738	54.298	58.097	62.177	52.583
EBITDA	237.665	256.070	275.948	297.542	320.666	345.584	313.119
Total CAPEX	-	-	-	-	-	-	-
Impuesto de Renta	65.243	70.874	76.948	83.509	90.635	65.933	106.491
Flujo de Caja Libre	172.423	185.196	199.000	214.034	230.031	279.651	206.629
Caja Inicial	1.202.511	1.374.934	1.560.130	1.759.130	1.973.163	2.203.194	2.482.845
Desembolso Deuda	-	-	-	-	-	-	-
Amortizacion Deuda	-	-	-	-	-	-	-
Intereses Deuda	-	-	-	-	-	-	-
Equity	-	-	-	-	-	-	-
<b>Flujo de Caja Final</b>	<b>1.374.934</b>	<b>1.560.130</b>	<b>1.759.130</b>	<b>1.973.163</b>	<b>2.203.194</b>	<b>2.482.845</b>	<b>2.689.474</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **6.4.8. Resultados consolidados**

A continuación, en la tabla 11 se presenta los datos consolidados producto del ejercicio de aplicar el modelo financiero al caso de estudio, encontrando que el Valor Presente Neto – VPN respecto al WACC es de 150.156.000.000 millones de pesos, y el Valor Presente Neto – VPN respecto al inversionista es de 104.765.000.000 millones de pesos, por lo tanto, se puede estimar que la inversión es viable por tener un valor presente neto mayor que cero ( $VPN > 0$ ), es decir que es positivo. Así mismo al comparar la Tasa Interna de retorno del proyecto – TIR del 17% con la tasa WACC calculada para el proyecto del 11.6% y la tasa del equity del inversionista de 16.45%. cifras en millones de pesos corrientes.

**Tabla 11. Datos consolidados**

<b>Equity Requerido (millones COP)</b>	<b>270.623</b>
<b>Costo del Equity Colombia</b>	<b>16,45%</b>



**Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial  
bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

<b>TIR Proyecto puro</b>	<b>17,0%</b>
<b>Tasa WACC</b>	<b>11,6%</b>
<b>VPN al WACC (millones COP)</b>	150.156
<b>VPN inversionista</b>	104.765
<b>Chequeo EBITDA/Intereses (min 1,5)</b>	<b>3,82</b>
<b>Chequeo EBITDA/Servicio Deuda (min 1,2)</b>	<b>1,65</b>
<b>Chequeo FCL/Servicio Deuda (min 1,2)</b>	<b>1,44</b>
<b>TRM Referencia</b>	<b>1.875</b>
<b>Equity (millones de COP)</b>	270.623
<b>Deuda</b>	287.382
<b>Costo Deuda %</b>	<b>10,6%</b>

Fuente: Elaboración propia – cifras en millones de pesos constantes

# **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

## **7. Conclusiones**

De acuerdo con lo expuesto por diferentes autores el desafío actual de la macroeconomía, consistente en orientar el gasto público a sectores productivos que proporcionen mayores niveles de empleo y crecimiento de largo plazo como es el sector de la infraestructura. Es en este escenario, que las alianzas público-privadas (APP), uniendo objetivos estratégicos de la administración pública con intereses concretos de empresas privadas, han sido motor del crecimiento económico mundial, alianzas que han sido soportadas en los modelos de contratos de concesiones a fin de realizar la construcción y mantenimiento de una obra a cambio de su explotación (Cañequé, 2007; De la Puente-Pacheco, 2012; García y Guzmán, 2018).

Masilo & Aguirre (2017), McInnes & Carleton (1982), y Puente & Monterrey (2006) coinciden que los modelos teóricos para la evaluación económica de activos, en especial para proyectos de inversión, está directamente relacionada con la estructura utilizada en los modelos de planeación financiera, integrados por flujos de caja, valores actuales y un periodo de proyección, deben ser sistémicos y dinámicos por demandar una continua creación y revisión de expectativas, además, como soporte se requiere de un modelo sistematizado, que tenga la flexibilidad de aceptar los cambios que requieren las proyecciones de inversión en diferentes escenarios y análisis de sensibilidades. Se resalta que, para aceptar un proyecto de inversión o negocio, el modelo financiero debe reflejar que la utilidad que se pretenda conseguir sea mayor al costo de capital invertido (Dumrauf, 2012).

Los proyectos bajo esquemas de APP son a largo plazo y se requiere realizar proyecciones de un estudio presupuestal que refleje un proyecto muy atractivo, permitiendo

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

garantizar el retorno de la inversión y utilidad, así como lograr la financiación requerida por parte de terceros, por tanto, recobra importancia las decisiones financieras de operación, inversión, financiamiento, es decir, planear la forma de combinar los recursos para la ejecución de estos proyectos, obtener su retribución y utilidad en un tiempo proyectado, es por eso, que la planeación financiera es un proceso que debe incluir la proyección de ingresos, costos y gastos y la estimación de flujos financieros (Cardona, 2010).

El objetivo general para el presente trabajo fue proponer la estructura de un modelo financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema APP, según las características particulares de un contrato de concesión de cuarta generación. Objetivo que fue desarrollando bajo el planteamiento de tres (3) objetivos específicos de los cuales se describe el primero como: exponer conceptualmente las definiciones de alianzas público privadas y de modelo financiero; este objetivo se alcanzó de manera teórica y conceptual a través de la definición de varios autores así como el análisis de la legislación aplicable, con lo que se puede concluir que con estas definiciones se describe el contexto para el desarrollo del modelo financiero que servirá de herramienta en la toma de decisiones.

El segundo objetivo específico, desarrollar el modelo financiero en Excel que considere las diferentes variables y que contenga indicadores financieros que permitan su análisis, se abordó con la aplicación de la herramienta metodológica correspondiente al estudio de caso. Este modelo se estructuró en cuatro (4) secciones principales, sección de información técnica, sección de supuestos macroeconómicos, sección de información financiera y el módulo de resultados; que a partir de formulaciones y enlaces en tiempo real se puedan simular las variables

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

más importantes con sus respectivos resultados en términos de rentabilidad (VPV y TIR) del proyecto.

Como tercer objetivo: Aplicar el modelo financiero desarrollado, bajo los parámetros de un contrato de concesiones 4G esquema APP se logró partiendo de la información recopilada y analizada y de la revisión de los portales de contratación SECOP I, SECOP II y la página web del Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) de donde se seleccionó el Contrato de Concesión bajo el esquema de Alianza Público Privada No. 003 de 2014 cuyo objeto es: *“la financiación, construcción, rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor honda, puerto salgar, Girardot”*, donde se evidenció que la propuesta del modelo, se ajusta a las características de los proyectos analizados y que el mismo, constituye un elemento esencial para la estructuración de APPs y una herramienta para la toma de decisiones por los gerentes financieros, situación que se refleja en la sección de resultados obtenidos de la aplicación del modelo al caso de estudio.

Dentro de los valores de los indicadores más representativos obtenidos al aplicar el modelo financiero al caso de estudio se encuentra que el Valor Presente Neto – VPN respecto al WACC es de 150.156.000.000 millones de pesos, y el Valor Presente Neto – VPN respecto al inversionista es de 104.765.000.000 millones de pesos, por lo tanto, se puede estimar que la inversión es viable por tener un valor presente neto mayor que cero ( $VPN > 0$ ), es decir que es positivo. Así mismo al comparar la Tasa Interna de retorno del proyecto – TIR del 17% con la tasa WACC calculada para el proyecto del 11.6% y la tasa del equity del inversionista de 16.45%, se afirma que el proyecto es viable porque la TIR del proyecto es mayor al WACC y a

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

la tasa del Equity calculadas. Por tanto, el proyecto es factible y debería aceptarse, situación que consideramos fue evaluada en su momento por el privado y que correspondió a la determinación de proponer y aceptar el proyecto del corredor honda, puerto salgar, Girardot.

Partiendo de los resultados obtenidos en la aplicación del modelo financiero a través de indicadores financieros como son: Tasa interna de retorno TIR, correspondiente a la rentabilidad que ofrece una inversión y evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento y Valor presente neto VPN el cual incorpora en la determinación de los flujos de efectivo netos del negocio o proyecto el valor del dinero en el tiempo, con el fin de poder hacer comparaciones correctas entre flujos de efectivo en diferentes periodos. Con estos indicadores se puede establecer la oportunidad o no de invertir en el proyecto analizado ya que considera la inversión, ingresos, recursos, deuda, así como la oportunidad de obtener grandes resultados.

De acuerdo con el desarrollo del presente trabajo, se sugiere para futuras investigaciones de la institución académica en marco de la gerencia financiera temas relacionados con la valoración de riesgos financieros en proyectos de concesiones esquema APP teniendo en cuenta que dentro de las limitaciones del trabajo no se realiza la estimación en el modelo financiero propuesto de un rubro que permita asumir los riesgos asignados al concesionario fuera de las pólizas ya establecidas. Por otra parte, y partiendo del modelo financiero propuesto se puede proponer el ajuste o desarrollo de un nuevo modelo financiero basado en proyectos de infraestructura de quinta generación que incorporan fundamentos de sostenibilidad ambiental y social, los cuales se encuentran en estructuración a nivel país; modelo que constituiría una herramienta para la valoración y toma de decisiones de inversión en estos proyectos.

# **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

## **8. Recomendaciones**

Tomado como base el enfoque metodológico cualitativo y aplicando las técnicas de análisis documental y estudio de caso especificados para la elaboración de este trabajo, se evidencia que los instrumentos usados fueron acertados teniendo en cuenta que la información analizada incluía el detalle de las definiciones que se abordaron en el estudio, lo que permitió platear el contexto del desarrollo de la propuesta, así como el estudio de caso fue una herramienta para el desarrollo y aplicación del modelo, toda vez que no se pudo evidenciar un modelo financiero que permitiera tomarse como punto de referencia, situación que generó el desarrollo del mismo partiendo de las variables identificadas y de algunos supuestos realizados.

Con base en lo anterior, se resalta la importancia que desde la academia se pueda continuar con investigaciones o estudios de caso sobre el desarrollo de modelos financieros para evaluación de proyectos de infraestructura bajo esquemas de Alianzas Público-Privadas, teniendo en cuenta la contribución que estos proyectos realizan a la reactivación económica y a mejorar los índices de empleabilidad del país. Por lo que a través de un modelo financiero se puede concluir si el proyecto es atractivo para el sector privado estableciendo el grado de viabilidad o rentabilidad financiera y si cumple las expectativas del sector público en términos de plazo y calidad.

Estos estudios de caso como el realizado en este proyecto, son de gran importancia para el sector de la construcción en el país ya que facilitan la evaluación de proyectos bajo esquemas APP en los cuales se quiere invertir y no se ha desarrollado un modelo financiero propio. Con

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

esto se busca facilitar herramientas de uso público que contengan las variables mínimas a tener en cuenta y de fácil adaptabilidad para ser aplicados o ajustados según las necesidades y características de cada empresa y proyecto.

Dentro de las limitantes identificadas en la presente investigación y que puede ser desarrollada en futuros estudios se encuentra el costear en el modelo financiero los riesgos señalados en el proceso licitatorio de tipo predial, ambiental, social, comercial, financiero y regulatorio asignados al concesionario objeto del estudio de caso, es decir establecer una partida, a través de una cuantificación económica, situación que no fue desarrollada en la presente investigación, teniendo en cuenta la complejidad en la valoración de los impactos que generan los riesgos identificados para el proyecto, por lo que se recomienda que esto haga parte de otro estudio considerándose lo descrito como una nueva variable a ser tomada en cuenta.

Como estudio de caso se recomienda tomar los proyectos viales de quinta generación 5G, los cuales actualmente hasta ahora están incursionando en el país para complementar o ajustar el modelo financiero planteado, teniendo en cuenta que tomo como estudio de caso un proyecto de infraestructura vial de cuarta generación 4G, proyectos que en la actualidad ya no se están estructurando, sino que se encuentran en sus últimas etapas de operación y reversión de la infraestructura contratada.

# **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

## **Referencias bibliográficas**

- Abreu, J. (2012). Hipótesis, método & diseño de investigación (hypothesis, method & research design). *Daena: International Journal of Good Conscience*, 7(2), 187-197.
- Acosta, L. E. R., Mayorga, D. A. C., & Murcia, N. M. M. (2020). Relación entre responsabilidad social empresarial y rentabilidad: una revisión de literatura. *Encuentros*, 18(02).
- Agencia Nacional de Infraestructura (2021). Recuperado de <https://www.ani.gov.co/>
- Banco de la republica (2022). Recuperado de <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/tasas-captacion-semanales-y-mensuales>
- Barriga, I. M. B. (2016). Las asociaciones público privadas (APP) en el marco jurídico ecuatoriano. *Foro, Revista de Derecho*, (25), 101-124.
- Benito, B. (2006). Evaluación de los sistemas alternativos públicos privados para la financiación de infraestructuras. *Ekonomiaz, No. 63*, 14-37.
- Blasco, C. (2009). Cuestiones esenciales del análisis jurídico financiero de las fórmulas de colaboración público privada en la financiación de obras y servicios públicos en España, *Pecunia, No. 8*, Universidad de Burgos, 17-70.
- Botero-García, J., & García-Guzmán, J. (2018). Desarrollo, reestructuración del gasto público y alianzas público-privadas. *Revista de Economía Institucional*, 20(38), 185-207.
- Cáceres Rodríguez, J. S., & Gallego Morales, S. A. (noviembre de 2011). *El Contrato de Asociación Público-Privada: Sistema de financiación de Infraestructura vial para Colombia. Aportes del Sistema Concesional Chileno*. Bogotá D.C., Colombia: Trabajo de Grado Universidad de los Andes.



## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

- CAF (Corporación Andina de Fomento). (2010). Infraestructura pública y participación privada: conceptos y experiencias en América y España. Bogotá: CAF. Recuperado de <https://www.caf.com/media/3163/LibroinfraestructuraFINAL.pdf>
- Cañeque, F. C. (2007). Alianzas público-privadas para el desarrollo. *Documentos de Trabajo (Fundación Carolina)*, (9), 1.
- Cardona, R. Planificación financiera en las pymes exportadoras caso de Antioquia, Colombia. *AD-MINISTER*, 16, 50–74, 2010.
- Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. Bogotá: biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia, 2.
- Celi Garofalo, S. (2014). Alianzas público privadas: “Estrategia para promover el desarrollo de la matriz productiva exportable del ecuador”. *Estudio de Casos Asiáticos* (Bachelor's thesis).
- Cuenya, L., & Ruetti, E. (2010). Controversias epistemológicas y metodológicas entre el paradigma cualitativo y cuantitativo en psicología. *Revista Colombiana de Psicología*, 19 (2) 271-277.
- De la Puente, M (2012). Inversión pública y restricción presupuestaria en la infraestructura de transporte en Colombia: 1960-2011. *Revista de Economía del Caribe*, 10, 160-202.
- Departamento nacional de estadísticas (2022). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>
- Departamento Nacional de Planeación (2017). Guía de asociaciones público privadas. Recuperado de <https://www.dnp.gov.co/programas>

## **Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

- Devlin, R., & Mogueillansky, G. (2009). Alianzas público-privadas como estrategias nacionales de desarrollo a largo plazo. *Revista Cepal*.
- Dumrauf, G. (2012). Teoría de la estructura de capital en finanzas corporativas. Un enfoque latinoamericano (2da ed.). Buenos Aires: Alfaomega.
- Estrada, V. (2017). Estudio comparativo en la implementación de las Asociaciones Público-Privadas (APP). *Asociación Ambiente y Sociedad*.
- Grinyer, P. H. (1983). Financial modelling for planning in the UK. *Long Range Planning*, 16(5), 58-72.
- Gutiérrez, J. (2007). Modelos financieros con Excel: herramientas para mejorar la toma de decisiones empresariales. Bogotá: ECOE ediciones.
- Herazo, N. (2014). Importancia de la ley de asociaciones público-privadas (APP) en los proyectos de infraestructura vial en Colombia (tesis de pregrado). Universidad de Medellín, Colombia.
- Hernandez-Sampieri, R. y Mendoza, C.P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana.
- Holland, J. (1981). Problems in the development and use of managerial financial models. *Managerial and Decision Economics*, 2 (1), 40–48, 1981.
- INVIAS (Instituto nacional de vías). (2019). Serie Histórica de Transito (TPD) 1997 – 2018. Recuperado de <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/informacion-institucional/9197-serie-historica-de-transito-tpd-1997-2018>.
- López Rodríguez, C. E., Cadena López, S., Montenegro Castillo, D. C. y Plata Niño, J. A. (2019). Incidencia de la banca multilateral en las asociaciones público-privadas: una

**Propuesta de un Modelo Financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial bajo el esquema de Asociación Público-Privada.**

perspectiva en Colombia. *Equidad y Desarrollo*, (33), 235-253.

<https://doi.org/10.19052/eq.vol1.iss33.12>

Masilo, A. E., & Gómez, M. A. (2017). Estudio de revisión sobre la planeación financiera y propuesta de modelo empírico para pymes de México. *Cimexus*, 11(2), 73-106.

McInnes, J. & Carleton, W. (1982). Theory, models and implementation in financial management. *Management Science*, 28 (9), 957–978.

Merriam, S. (1988). *Case study research in education a qualitative approach*. San Francisco: Jossey-Bass.

Muñoz Prieto, W. (2002). Concesiones viales en Colombia. *Historia y desarrollo. Tecnura*, 5(10), 18–26.

Peña, S (2019). Las concesiones de infraestructura como negocios financieros: el valor jurídico de los modelos financieros preparados para su celebración. *Revista Digital de Derecho Administrativo*. Recuperado de <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/Deradm/article/view/6035/8001>

Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en psicología*, 23(1), 9-17.