



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE  
GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TEMA:**

Análisis de Factibilidad Económica de la Concesión del Proyecto de  
Diseño, Financiamiento, Ampliación a 4 Carriles, Rehabilitación,  
Operación y Mantenimiento del Corredor Vial Buena Fe – Babahoyo –  
Jujan

**AUTOR:**

Roldós Murillo, Xavier Andrés

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL**

**TÍTULO DE:**

INGENIERO CIVIL

**TUTOR:**

**Ing. Murillo Bustamante, Roberto Miguel, M.B.A.**

**Guayaquil, Ecuador**

**10 de marzo del 2021**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Roldós Murillo, Xavier Andrés** como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Civil**.

**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_

**Ing. Roberto Miguel Murillo Bustamante.**

**DIRECTORA DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**Ing. Alcívar Bastidas Stefany Esther**

**Guayaquil, a los 10 días del mes de marzo del 2021**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Roldós Murillo, Xavier Andrés.**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Análisis de Factibilidad Económica de la Concesión del Proyecto de Diseño, Financiamiento, Ampliación a 4 Carriles, Rehabilitación, Operación y Mantenimiento del Corredor Vial Buena Fe – Babahoyo - Jujan** previo a la obtención del título de **Ingeniero Civil**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 10 días del mes de marzo del 2021**

**EL AUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**Roldós Murillo Xavier Andrés**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, **Roldós Murillo, Xavier Andrés.**

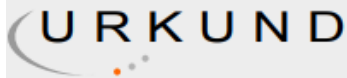
Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Análisis de Factibilidad Económica de la Concesión del Proyecto de Diseño, Financiamiento, Ampliación a 4 Carriles, Rehabilitación, Operación y Mantenimiento del Corredor Vial Buena Fe – Babahoyo - Jujan** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 10 días del mes de marzo del 2021**

**EL AUTOR:**

f. \_\_\_\_\_  
**Roldós Murillo Xavier Andrés**

## REPORTE URKUND



### Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** ROLDOS\_XAVIER\_FINAL.docx (D97163367)  
**Submitted:** 3/4/2021 7:40:00 AM  
**Submitted By:** claglas@hotmail.com  
**Significance:** 6 %

#### Sources included in the report:

Guambo\_Zambrano\_Pacheco -1.docx (D78514105)  
KETTY ZAMARY CUMBE CEDEÑO.docx (D63770479)  
BALLADARES ESCOBAR CARLOS JOHAN - SERRANO BRACCO EVELYN ROSAURA FINAL.docx (D63620114)  
TESIS IVETTHE DIAZ PLAN DE NEGOCIOS LOS CORALES (6).docx (D63544085)

#### Instances where selected sources appear:

4

f. \_\_\_\_\_

**ING. MURILLO BUSTAMANTE ROBERTO MIGUEL**

TUTOR

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecerle a Dios por haber puesto en mi vida y en mi camino a cada una de las personas que estoy por mencionar.

Quiero agradecerle a Dios por todas las bendiciones que me ha dado, principalmente mi mamá, un ejemplo de vida, una persona perseverante y luchadora que se ha preocupado por darme lo mejor a mí y a mis hermanos a pesar de las adversidades. Estoy eternamente agradecido por tener una mamá como tú, Mariuxi Murillo; gracias por tu amor incondicional, por todas las enseñanzas y por el gran esfuerzo que has hecho a lo largo del tiempo, pues ha sido madre y padre para mí. Esto es solo el inicio de un largo viaje y sé que con mis logros te haré sentir muy orgullosa, es lo mínimo que puedo hacer después de todo lo que has hecho y has sido para mí.

A mi padrastro Gustavo Mosquera, por siempre apoyarme y guiarme cuando lo he necesitado, desde que llegó a nuestras vidas se ha convertido en un importante pilar para esta familia y con su buena energía nos ha sacado siempre una sonrisa en los momentos complicados.

A mi tutor el Ingeniero Roberto Murillo, un gran profesional, pero sobre todo un gran ser humano. Gracias por toda la ayuda y la paciencia, he aprendido mucho de usted.

A mis amigos y ahora colegas Anderson Acaro, Nicolás Lascano, Mario Loor y Daniel Medina, a quienes también los considero como mis hermanos. Les agradezco por haber sido parte de este proceso en el que compartimos un montón de experiencias inolvidables, buenas y malas, pero siempre saliendo adelante. Gracias por toda la motivación y enseñanzas.

Por último, pero definitivamente no menos importante, quiero agradecerle a una persona muy especial para mí, una persona que ha estado en las buenas y en las malas. Quizás no lo sepa, pero ha cambiado mi vida para bien en muchos aspectos con su ejemplo y con sus palabras de apoyo. Gracias Ariana, gracias por motivarme y recordarme que todo es posible, por tu valiosa compañía durante mi etapa universitaria y por contagiarme de tu alegría y amor que me ha inspirado a nunca rendirme y siempre ir por mis objetivos por más difíciles o improbables que parezcan. Por eso y mucho más te agradezco, soy tu fan.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de titulación va dedicado a mi madre, gracias a su esfuerzo he llegado a culminar esta hermosa etapa de mi vida. Esto es por ella y para ella y es solo el principio.

Por otro lado, quiero dedicar este trabajo a todas las personas cuyos sueños los ven inalcanzables. Decirles que no es así, que más allá de ese miedo está todo lo bueno, todo el aprendizaje y todo lo maravilloso de esta vida.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

f. \_\_\_\_\_

**ING. MURILLO BUSTAMANTE ROBERTO MIGUEL**

TUTOR

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**ING. ALCIVAR BASTIDAS STEFANY ESTHER, M.Sc.**

DIRECTORA DE CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**ING. NANCY VARELA TERREROS, M.Sc.**

DOCENTE DELEGADA

f. \_\_\_\_\_

**ING. JORGE VERA ARMIJOS, M.E.**

OPONENTE



# Contenido

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
I. Antecedentes.....	2
II. Definición de concesión.....	4
III. Tipos de concesión.....	5
<b>1. PROBLEMÁTICA Y OBJETO DE ESTUDIO.....</b>	<b>6</b>
<b>2. OBJETIVOS GENERALES .....</b>	<b>7</b>
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
<b>3. HIPÓTESIS .....</b>	<b>7</b>
<b>4. MARCO DE ESTUDIO.....</b>	<b>8</b>
4.1. ASPECTOS LEGALES DE LAS CONCESIONES EN ECUADOR.....	8
4.2. PLAN DE CONCESIONES VIALES DEL MTOP .....	16
4.2.1. Tamaño del mercado.....	17
4.2.2. Principales autoridades .....	18
4.2.3. Proyectos en agenda.....	18
4.2.4. Proyectos viales en concurso público .....	20
4.2.5. Proyectos en estructuración para delegación al sector privado.....	21
4.2.6. Delegaciones para puesta a punto, operación y mantenimiento.....	21
4.3. EL PROYECTO DE DISEÑO, FINANCIAMIENTO, AMPLIACIÓN A 4 CARRILES, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CORREDOR VIAL BUENA FE – BABAHOYO – JUJAN.....	22
4.3.1. Descripción general del proyecto.....	22
4.3.1. Características técnicas .....	23
4.3.2. Inversión estimada .....	25
4.3.3. Fases de ejecución del proyecto.....	25
4.3.4. Descripción de las fases .....	25
4.4. CONCEPTOS DE EVALUACIÓN FINANCIERA.....	27
4.4.1. COSTO DE CAPITAL .....	28
4.4.2. PROPUESTA CONCEPTUAL DEL MODELO DEL CAPM (CAPITAL ASSET PRICING MODEL).....	29
4.4.3. VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	30
4.4.4. TASA INTERNA DE RETORNO .....	31
<b>5. METODOLOGÍA .....</b>	<b>34</b>
5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	34
5.2. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO.....	34
5.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	35

5.4. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	35
5.5. ESTUDIO Y DATOS DEL MERCADO.....	36
<b>6. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>39</b>
6.1. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE TRÁFICO .....	39
<b>7. ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO: ESCENARIOS ALTERNOS.....</b>	<b>41</b>
7.1. EGRESOS.....	41
7.1.1. GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (OPEX).....	41
7.1.2. GASTOS DE CAPITAL (CAPEX).....	44
7.2. INGRESOS .....	45
7.3. FLUJO DE CAJA PROYECTADO .....	50
7.4. PUNTO DE EQUILIBRIO.....	52
7.5. CÁLCULO DE LA TASA DE DESCUENTO Y VAN (ORIGINAL) .....	56
7.6. CÁLCULO DE LA TASA DE DESCUENTO Y VAN (ACTUAL) .....	59
7.7. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	62
7.8. ANÁLISIS MONTECARLO.....	67
<b>8. ANÁLISIS DE IMPACTO SOCIAL-AMBIENTAL .....</b>	<b>76</b>
<b>9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>81</b>
9.1. CONCLUSIONES .....	81
9.2. RECOMENDACIONES.....	84
<b>10. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>85</b>

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Sección típica de Babahoyo – Jujan.....	23
Ilustración 2: Paso lateral Pueblo Viejo – Provincia de Los Ríos (L=5.50km) .....	24
Ilustración 3: Paso lateral Ventanas – Provincia de Los Ríos (L=5.50km) .....	24
Ilustración 4: Jujan – Provincia del Guayas (L=4.10km) .....	25
Ilustración 5: Ubicación del corredor.....	27
Ilustración 6: Rendimiento de bonos de EE. UU. a 10 años (valor original).....	57
Ilustración 7: Índice de riesgo país (valor original) .....	57
Ilustración 8: Rendimiento de bonos de EE. UU. a 10 años (valor actual).....	60
Ilustración 9: Índice de riesgo país (valor actual) .....	60
Ilustración 10: Distribución y valores de variable “Motos” .....	69
Ilustración 11: Distribución y valores de variable “Vehículos livianos” .....	70
Ilustración 12: Distribución y valores de variable “Bus” .....	70
Ilustración 13: Distribución y valores de variable “Pesado de 2 ejes” .....	71
Ilustración 14: Distribución y valores de variable “Pesados de 3 ejes” .....	71
Ilustración 15: Distribución y valores de variable “Pesados de 4 ejes” .....	72
Ilustración 16: Distribución y valores de variable “Pesados de 5 ejes” .....	72
Ilustración 17: Distribución y valores de variable “Pesados de 6 o más ejes” .....	73
Ilustración 18: Probabilidad de ocurrencia vs. VAN del proyecto .....	74
Ilustración 19: Tabla de riesgos del proyecto .....	83

## Índice de Tablas

Tabla 1: Tipos de concesión. ....	5
Tabla 2: Delegaciones al sector privado .....	17
Tabla 3: Delegaciones al sector público .....	18
Tabla 4: Proyectos en agenda .....	19
Tabla 5: Proyectos en concurso público .....	20
Tabla 6: Proyectos en estructuración dirigidos al sector público.....	21
Tabla 7: Catálogo de proyectos 2020 MTOP.....	22
Tabla 8: Red Estatal primaria y secundaria hasta el año 2018.....	37
Tabla 9: Red Estatal primaria y secundaria .....	37
Tabla 10: Red Estatal primaria y secundaria .....	37
Tabla 11: Información de las estaciones de conteo vehicular.....	39
Tabla 12: TPDA para el año 2019 .....	39
Tabla 13: Tarifa para cada tipo de vehículo.....	40
Tabla 14: Partes que conforman OPEX del proyecto .....	42
Tabla 15: Detalle de OPEX.....	43
Tabla 16: Detalle de CAPEX .....	44
Tabla 17: Detalle de los ingresos del proyecto .....	46
Tabla 18: Análisis de sensibilidad: TPDA vs. Tarifa (Datos originales).....	64
Tabla 19: Análisis de sensibilidad: WACC vs. TPDA (Datos originales).....	64
Tabla 20: Análisis de sensibilidad: TPDA vs. Tarifa (Datos actuales).....	65
Tabla 21: Análisis de sensibilidad: WACC vs. TPDA (Datos actuales).....	65
Tabla 22: Valores de las variables para análisis de Montecarlo .....	68
Tabla 23: Resultados de la simulación de Montecarlo del proyecto.....	73
Tabla 24: Emisiones de CO2 de cada tipo de vehículo.....	79
Tabla 25: Resultados de la reducción de CO2 .....	80

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación comprende un análisis económico-financiero sobre el proyecto de “Diseño, Financiamiento, Ampliación a 4 Carriles, Rehabilitación, Operación y Mantenimiento del Corredor Vial Buena Fe – Babahoyo – Jujan”, con el objetivo principal de determinar la factibilidad de realizar la concesión de este. Asimismo, se abarcarán diferentes temas como los aspectos legales de los contratos del tipo Asociación Público – Privada (APP), conceptos de evaluación financiera, los impactos sociales y ambientales que el proyecto generará, entre otros. Todos los análisis realizados se pudieron llevar a cabo gracias a la información brindada por el MTOP a través de los pliegos del proyecto; con estos datos se pudo calcular el flujo de caja original y actual, y también obtener el valor de diferentes herramientas que sirven como indicadores financieros para tomar decisiones de inversión. Por otro lado, se propusieron escenarios alternos para conseguir diferentes resultados y que el análisis sea más completo, de esta manera se conocerán las probabilidades de riesgo y que tan viable es el proyecto.

**Palabras claves:** CONCESIÓN; ANÁLISIS; ECONÓMICO; FACTIBILIDAD; INVERSIÓN; VIAL.

## ABSTRACT

This degree work comprises an economic-financial analysis of the project of “Design, Financing, Expansion to 4 Lanes, Rehabilitation, Operation and Maintenance of the Buena Fe – Babahoyo – Jujan Road Corridor”, with the main objective of determining the feasibility of making the concession of the project. Likewise, different topics will be covered, such as the legal aspects of Public - Private Partnership (PPP) contracts, financial evaluation concepts, the social and environmental impacts that the project will generate, among others. All the analyzes done could be carried out thanks to the information provided by the MTOP through the project specifications; with these data it was possible to calculate the original and actual cash flow and obtain the value of different tools that serve as financial indicators to make investment decisions. On the other hand, alternative scenarios were proposed to achieve different results and make the analysis more complete, in this way the probability of risk and how viable the project is will be known.

**Keywords:** CONCESSION; ANALYSIS; ECONOMIC; FEASIBILITY; INVESTMENT; VIAL.

# INTRODUCCIÓN

## I. Antecedentes

En América Latina, y desde hace ya unos años e incluido el Ecuador, las concesiones o Asociaciones Público – Privadas se han convertido en una modalidad eficiente para llamar la atención de las empresas privadas y que estas financien y gestionen los proyectos del sector vial. La Red Vial Estatal cuenta con 9.997 kilómetros, sin embargo, existen corredores viales que son fundamentales para el desarrollo del país y que no fueron intervenidos durante la última década, ejemplos claro son la carretera Guayaquil – Machala y la carretera Quito – Guayaquil; ambos en gran parte de su trazado tienen solo dos carriles, esto ocasiona dificultades en la movilidad, en el transporte de carga y pasajeros e incrementa los tiempos de viaje de manera considerable.

A nivel de Latinoamérica, la inversión privada ha jugado un papel fundamental en el financiamiento de diferentes tipos de infraestructura a lo largo de las últimas décadas. Para 1990, varios países de América Latina habían comprendido la necesidad de poder abrir sus puertas a los inversionistas privados al ver las dificultades que tenía el sector público para tratar de cubrir todas las necesidades de la región, especialmente en el sector de infraestructura.

Para ello, comenzaron a desplegar una serie de reformas estructurales y regulatorias que promovieron la introducción de nuevos modelos de colaboración entre ambos sectores. El objetivo que se buscaba era combinar adecuadamente las dos fuentes de financiación. En este sentido, muchos países vieron el modelo de Asociación Público – Privada (APP) como una oportunidad para promover aún más el desarrollo de infraestructura en la región.

En nuestro país, (ICEX España Exportación e Inversiones, 2020) durante el año 2019 se planificaron un total de ochenta y cinco (85) proyectos públicos, cuya inversión sumaba aproximadamente USD 4320 M, de los cuales USD 3415 M se destinaron para Alianzas Público – Privadas. Una de las concesiones más relevantes al sector privado fue la del denominado “Tren Playero”, cuyo presupuesto estuvo estimado en U\$762 millones, proyecto que hasta la fecha no ha tenido interesados.

La Red Vial Estatal del Ecuador comprende aproximadamente 10.000 Km, de los cuales el 15% se encuentra bajo concesión. Un ejemplo actual es la vía Chongón – Salinas, concesionada a CVIALCO (Cía. Verdú S.A.) de 162 km, con una inversión total de U\$305 millones.

Hasta 2021 el Gobierno actual, estima delegar al sector privado más del 22% de los corredores viales; faltando pocos meses para el cambio de Gobierno, se espera que muchas de estas iniciativas continúen. Se estima, de acuerdo al MTOP, que en cuatro años el Estado Ecuatoriano percibirá una inversión superior a los U\$ 2.000 millones y ahorrará unos U\$1.900 millones en infraestructura vial y unos U\$200 millones en mantenimiento anual, liberando al MTOP de ser un ente ejecutor a ser un ente de supervisión y regulación y liberando de esa forma recursos al Estado. Precisamente esa delegación al sector privado generará más de 40.000 empleos. Como podemos ver, el el modelo de Asociación Público – Privada (APP) bien llevado ofrece soluciones del tipo win-win.

Los esquemas de Asociación Público – Privada representan administrativa y financieramente una de las mayores innovaciones en el sector de la infraestructura en América Latina en los últimos años, con experiencias previas de otros países como España e Inglaterra (CAF Development Bank of Latin America, 2015), que sirven de base para el desarrollo de este tipo de esfuerzos colaborativos en la región.

Si bien es cierto que la inversión en infraestructura no garantiza por sí sola el crecimiento económico a nivel país, la prestación eficiente de servicios de infraestructura es uno de los aspectos más importantes y necesarios de las políticas de desarrollo. Se ha demostrado empíricamente que los avances en infraestructura producen un impulso muy importante en las economías, promoviendo mejoras de productividad, competitividad internacional y bienestar social. Por otro lado, las redes de infraestructura son la columna vertebral de la estructura económica de los países y sus mercados.

En ese sentido, el Gobierno Nacional, a fin de lograr un mejoramiento sostenible de las condiciones de movilidad, impulsa el mejoramiento continuo de la red vial estatal mediante el sistema de APP (Asociación Público – Privada); para profundizar la



conectividad terrestre, hacia sistemas más eficientes y eficaces, que permitan alcanzar entre otros objetivos, la optimización de la inversión pública.

El MTOP (Ministerio de Transporte y Obras Públicas) dentro de su Plan Estratégico de Movilidad y, al tratarse de un eje fundamental que permitirá una conectividad vial con altos estándares de calidad y seguridad, es prioritaria la ejecución del proyecto de ampliación, construcción y rehabilitación del corredor vial Buena Fe – Babahoyo – Jujan.

## **II. Definición de concesión**

Con el objetivo de conocer a mayor profundidad el tema por tratarse en el presente documento, vale la pena definir el concepto de concesión y todo lo que implica dicho término.

Los servicios o bienes públicos de una región, ciudad o país son atendidos por el Estado o la entidad administrativa encargada para lograr satisfacer las necesidades de una población. Dichos servicios o bienes pueden corresponder a servicios de agua potable (obras de abastecimiento), servicios de energía eléctrica (represas y centrales hidroeléctricas) o vías de comunicación, como es el presente caso (carreteras, puentes, etc.). El conjunto de todos los servicios y proyectos llevados a cabo por un Gobierno influyen directamente en la capacidad de desarrollo económico y social de un país, asimismo, la calidad y el acceso a estos sirven como referencia para determinar el nivel de vida de dicho país. Sin embargo, en lugares que no cuentan con los fondos necesarios para realizar grandes inversiones y crear un producto final de alta calidad y eficiencia, que satisfaga las necesidades básicas públicas y el desarrollo de una sociedad, no se verán necesariamente incapaces o imposibilitados de proveer los servicios antes mencionados; y es entonces, cuando se vuelve necesario llevar a cabo una concesión.

Por lo tanto, una concesión es un contrato realizado entre el sector público y el sector privado, en el cual se le adjudica la construcción o administración de un proyecto a la entidad privada durante un cierto período de tiempo, pero en todo momento estará bajo la supervisión del Concedente (sector público). Una vez que se ejecuta el contrato, la empresa encargada toma la responsabilidad de gestionar y explotar el proyecto a manera de remuneración, asumiendo al mismo tiempo el posible riesgo de pérdidas en

la inversión realizada. Al finalizar el período de concesión, el cual está contractualmente establecido, el bien o servicio se devuelve al Estado.

De acuerdo con el (Decreto Ejecutivo 810, 2011) define a la concesión como:

Es una modalidad de delegación, por parte del Estado, que tiene por objeto transferir la facultad de proveer y gestionar de manera integral un servicio a la iniciativa privada o a la economía popular y solidaria, bajo un esquema, de exclusividad regulada, a través de la planificación, gestión técnico operacional, financiamiento, construcción, ampliación, rehabilitación, mejoramiento o conservación de infraestructuras, facilidades y equipamientos estatales preexistentes. (Decreto Ejecutivo 810, 2011)

### III. Tipos de concesión

En los contratos entre entidad pública y privada para el sector vial, se pueden identificar los siguientes tipos de concesión con sus siglas en inglés (Parsons Brinckerhoff, 2013):

Tabla 1: Tipos de concesión

<b>Diseño – Construcción – Financiamiento (DBF)</b>	Consiste en el diseño, construcción y financiamiento a corto plazo por parte del sector privado
<b>Diseño – Construcción – Financiamiento – Operación – Mantenimiento (DBFOM)</b>	Diseño, construcción, financiamiento y gestión durante un período determinado de concesión por parte del sector privado, donde los ingresos provienen del cobro de tarifas u otros rubros
<b>Construcción – Operación – Transferencia (BOT)</b>	Diseño, construcción, financiamiento y gestión de la propiedad por tiempo limitado (período de concesión), posterior a ello, la propiedad se la transfiere al propietario inicial
<b>Construcción – Posesión – Operación (BOO)</b>	En este caso el sector privado es completamente propietario del bien o servicio

Fuente: (Parsons Brinckerhoff, 2013)

## **1. PROBLEMÁTICA Y OBJETO DE ESTUDIO**

La suspensión de las actividades productivas en el País debido a la pandemia del COVID – 19 afectó negativamente a la economía ecuatoriana. Según datos de las Cuentas Nacionales publicados por el (Banco Central del Ecuador, 2020), en el segundo trimestre de 2020 el Producto Interno Bruto (PIB) decreció en 12,4% con respecto al mismo período de 2019, la mayor caída trimestral observada desde el 2000. El PIB totalizó USD 15.790 millones en términos constantes y USD 23.550 millones en valores corrientes.

En ese lapso y de acuerdo al BCE, las industrias más afectadas fueron: transporte, construcción, alojamiento y servicios de comida, enseñanza y servicios sociales y de salud entre otras. Puntualmente, el sector de la construcción, en términos interanuales decreció en 12,7%. En el segundo trimestre de 2020, el sector financiero privado y el popular y solidario otorgaron 838 operaciones en el segmento inmobiliario, lo que significó un 77,5% menos que el segundo trimestre de 2019, cuando se concedieron 3.721 operaciones de crédito.

Por otro lado, la infraestructura vial bien planificada y desarrollada. Esto es palpable en países más desarrollados que el nuestro, es uno de los requisitos básicos para el desarrollo y el cambio del sistema de producción que hace tantos años busca el Gobierno, vías seguras y con mejor conectividad con los centros de producción y de exportación requieren una infraestructura moderna y eficiente, que permita a productores aumentar los niveles de competitividad a nivel internacional y mejorar la calidad de vida de la población en general.

Este trabajo de grado busca llevar cabo un análisis exploratorio que permita, basado en información del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, desarrollar variantes al modelo de concesión previsto, de tal manera que sea las partes, Gobierno y Concesionario, maximicen la inversión y brinden al usuario una vía segura, confiable y con estándares internacionales. En esa óptica, la concesión del Corredor Vial Buena Fe – Babahoyo – Jujan, un eje importantísimo para el comercio y desarrollo del País, que merece ser analizado, validado y revisado, tanto en cuanto demandara recursos financieros, soluciones técnicas modernas, seguimiento estatal y un impacto sustancial en la economía de las regiones que conecta.

## **2. OBJETIVOS GENERALES**

Comprobar la factibilidad de la concesión del Proyecto de Diseño, Financiamiento, Ampliación a 4 carriles, Rehabilitación, Operación y Mantenimiento del Corredor Vial Buena Fe – Babahoyo – Jujan y, evaluar si es beneficiosa para todos los stakeholders involucrados: la infraestructura de la vía, los usuarios, el concesionario, la sociedad en general y el Gobierno.

### **2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estudiar los conceptos y el funcionamiento legal y práctico de las concesiones viales.
- Analizar aspectos económicos de la concesión del Corredor Vial Buena Fe – Babahoyo – Jujan.
- Desarrollar un estudio y modelado financiero sobre alternativas que maximicen el esquema de ingresos de la concesión.

## **3. HIPÓTESIS**

Comprobar la factibilidad y rentabilidad de la concesión del Proyecto de Diseño, Financiamiento, Ampliación a 4 carriles, Rehabilitación, Operación y Mantenimiento del Corredor Vial Buena Fe – Babahoyo – Jujan, en las condiciones planteadas y con los escenarios alternos propuestos.

## 4. MARCO DE ESTUDIO

### 4.1. ASPECTOS LEGALES DE LAS CONCESIONES EN ECUADOR

La Constitución de la República del Ecuador (Registro Oficial 449, 2008) vigente y aprobada en octubre de 2008, manifiesta en sus artículos 277 y 314 que:

Constitución de la República del Ecuador (Registro Oficial 449, 2008) **Art. 277.-** Para la consecución del buen vivir, serán deberes generales del Estado:

1. Garantizar los derechos de las personas, las colectividades y la naturaleza.
2. Dirigir, planificar y regular el proceso de desarrollo.
3. Generar y ejecutar las políticas públicas, y controlar y sancionar su incumplimiento.
4. Producir bienes, crear y mantener **infraestructura** y proveer servicios públicos.
5. Impulsar el desarrollo de las actividades económicas mediante un orden jurídico e instituciones políticas que las promuevan, fomenten y defiendan mediante el cumplimiento de la Constitución y la ley.
6. Promover e impulsar la ciencia, la tecnología, las artes, los saberes ancestrales y en general las actividades de la iniciativa creativa comunitaria, asociativa, cooperativa y privada.

Constitución de la República del Ecuador (Registro Oficial 449, 2008) **Art. 314.-**El Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley.

De lo anotado se puede deducir la responsabilidad del Estado de proveer a los ciudadanos de infraestructura vial, entre otras, para el normal desenvolvimiento de las actividades económicas.

En ese marco, el 18 de diciembre del 2015, luego de varios debates llevados a cabo en diferentes fechas del mismo año, se aprobó por parte de la Asamblea Nacional la “Ley Orgánica de Incentivos para Asociaciones Público – Privadas y la Inversión Extranjera”, siendo ésta el estatuto principal a cumplir para los diferentes acuerdos público – privados. A continuación, se detallan algunos de los artículos más relevantes.

(Asamblea Nacional - República del Ecuador, 2015) **Artículo 1.- Objeto.** Esta Ley tiene como objeto establecer incentivos para la ejecución de proyectos bajo la modalidad de Asociación Público – Privada y los lineamientos e institucionalidad para su aplicación.

Asimismo, esta Ley establece incentivos específicos para promover en general el financiamiento productivo, la inversión nacional y la inversión extranjera. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador - Registro Oficial N° 652, 2015)

(Asamblea Nacional - República del Ecuador, 2015) **Artículo 2.- Ámbito.** Esta Ley se aplica a las Asociaciones Público – Privadas que tienen por objeto la provisión de bienes, obras o servicios por parte del Gobierno Central y los Gobiernos Autónomos Descentralizados. Los proyectos públicos aprobados se beneficiarán de los incentivos propuestos en esta Ley, de conformidad con los acuerdos establecidos por las partes. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador - Registro Oficial N° 652, 2015)

(Asamblea Nacional - República del Ecuador, 2015) **Artículo 3.- De los Principios y Lineamientos de los Proyectos Públicos bajo la Modalidad de Asociación Público-Privada.** La estructuración, ejecución y evaluación de proyectos públicos, bajo la modalidad de Asociación Público – Privada se ajustarán a los siguientes principios y lineamientos.

**3.1. Sostenibilidad Fiscal.** Se deberá considerar la capacidad de pago del Estado para adquirir compromisos financieros, firmes o contingentes, que se deriven de la ejecución de los contratos celebrados en Asociación Público – Privada, sin comprometer la sostenibilidad de las finanzas públicas ni la prestación regular de los servicios.

**3.2. Distribución Adecuada de Riesgos.** En toda Asociación Público – Privada se deberá hacer una identificación y valoración de los riesgos y beneficios durante la vigencia del proyecto, los cuales serán asumidos, transferidos o compartidos por la entidad pública delegante y el gestor privado, de conformidad con lo establecido en el contrato.

**3.3. Valor por Dinero.** Los proyectos públicos ejecutados bajo la modalidad de Asociación Público – Privada deberán obtener el mejor resultado de la relación precio-calidad y obtener las condiciones económicamente más ventajosas para los usuarios

finales de la obra, bien o servicio del que se trate.

**3.4. Respeto a los Intereses y Derechos de los Usuarios.** El Estado y el Gestor Privado tendrán la obligación de proteger a los usuarios finales y brindarles información clara y suficiente sobre sus derechos, así como atender y resolver sus reclamos de manera oportuna.

**3.5. De los Derechos de Propiedad.** El proyecto público y el contrato de gestión delegada deberán garantizar los derechos de propiedad para las partes, por el plazo de ejecución que conste en el mismo.

**3.6. Cobertura e Inclusión Social.** En el diseño y ejecución de los proyectos públicos no se podrán excluir áreas geográficas, grupos sociales y pueblos y nacionalidades que requieran el bien, obra o servicio que genere el proyecto. Estos proyectos deberán procurar la utilización de componentes nacionales, transferencia de tecnología y la contratación de talento humano nacional.

La rentabilidad del proyecto público deberá ser calculada de manera agregada contemplando incluso la posibilidad de que excepcionalmente existan subvenciones del Estado, garantice la cobertura y la inclusión social de la población vulnerable. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador - Registro Oficial N° 652, 2015)

(Asamblea Nacional - República del Ecuador, 2015) **Artículo 8.- De la Asociación Público-Privada.** Se define por Asociación Público – Privada la modalidad de gestión delegada por la que el Gobierno Central o los Gobiernos Autónomos Descentralizados encomiendan al gestor privado, la ejecución de un proyecto público específico y su financiamiento total o parcial, para la provisión de bienes, obras o servicios a cambio de una contraprestación por su inversión, riesgo y trabajo, de conformidad con los términos, condiciones, límites y más estipulaciones previstas en el contrato de gestión delegada. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador - Registro Oficial N° 652, 2015)

(Asamblea Nacional - República del Ecuador, 2015) **Artículo 9.- De la Entidad Delegante.** Es la entidad pública a cargo de la evaluación de los proyectos públicos, los aspectos precontractuales y contractuales, la adjudicación y suscripción de los contratos de gestión delegada, su administración y supervisión. A la autoridad delegante le corresponde requerir al Comité Interinstitucional la aprobación del proyecto público, aplicación de los incentivos y beneficios previstos en esta Ley para

los proyectos públicos que promuevan. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador - Registro Oficial N° 652, 2015)

(Asamblea Nacional - República del Ecuador, 2015) **Artículo 10.- Del Gestor Privado.** El sujeto de derecho privado responsable del desarrollo del proyecto público se denomina Gestor Privado, quien para efectos tributarios deberá contar con un Registro Único de Contribuyentes específico para la ejecución del proyecto público. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador - Registro Oficial N° 652, 2015)

(Asamblea Nacional - República del Ecuador, 2015) **Artículo 11.- Del Proyecto Público de Asociaciones Público-Privadas.** El proyecto público puede ser propuesto por el sujeto de derecho privado que tenga interés en constituirse en gestor privado. En tal caso, la entidad delegante no está obligada a acoger la iniciativa privada. La delegación y viabilidad del proyecto público será evaluada técnica, económico-financiera y legalmente por la entidad delegante.

En caso de que el Comité Interinstitucional haya expedido guías generales o notas técnicas, la entidad delegante se ajustará a dichos instrumentos en las tareas de evaluación, elaboración del pliego y contrato de gestión delegada. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador - Registro Oficial N° 652, 2015).

(Asamblea Nacional - República del Ecuador, 2015) **Artículo 12.- De la Selección del Gestor Privado.** La selección del Gestor Privado se efectuará mediante concurso público, convocado por la entidad delegante, previa aprobación del proyecto público por parte del Comité Interinstitucional. Para ello, la entidad delegante formulará el pliego de bases administrativas, técnicas y económico-financieras, los términos contractuales que regirán, en su caso, el procedimiento y la relación entre la entidad delegante y el gestor delegado.

En cualquier caso, las bases administrativas para el concurso público se regirán por los principios de transparencia, igualdad, concurrencia y publicidad.

No será aplicable el régimen general de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, sino en aquellos aspectos a los que se remita expresamente el pliego del concurso público. Cuando la entidad delegante requiera para la ejecución del proyecto público emplear sistemas en los que se originen entidades de participación mixta, como fideicomisos o compañías mixtas, el contrato de gestión delegada



establecerá los términos de coparticipación de la entidad delegante y del gestor privado. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador - Registro Oficial N° 652, 2015)

(Asamblea Nacional - República del Ecuador, 2015) **Artículo 13.- Del Objeto de los Contratos de Gestión Delegada.** Serán objeto de los contratos de gestión delegada, los proyectos públicos desarrollados en los sectores de interés general. Estos, para efectos de la aplicación de esta Ley, serán aquellos bienes, obras o servicios provistos por el Gobierno Central o los Gobiernos Autónomos Descentralizados, determinados en las leyes o por el Comité Interinstitucional de Asociaciones Público – Privadas, tales como infraestructura, desarrollo urbano, proyectos inmobiliarios y aquellos vinculados con vialidad e infraestructuras portuaria y aeroportuaria.

Por excepción, el Comité Interinstitucional podrá, para la aplicación de esta Ley, priorizar y aprobar Asociaciones Público – Privadas en materia de servicios públicos en el marco de las disposiciones constitucionales.

Las leyes sectoriales establecen el régimen específico al que se sujeta la delegación o participación privada, a través de cualquier modalidad, para la ejecución de obras, adquisición de bienes y prestación de servicios en los sectores estratégicos, por lo que, las disposiciones e incentivos tributarios previstos en esta Ley, no se aplicarán a esos casos, salvo los nuevos proyectos públicos relacionados con el sector hidroeléctrico y otras energías alternativas, siempre y cuando se configuren las reglas establecidas en el artículo 100 del Código Orgánico de Producción Comercio e Inversiones, y las leyes sectoriales.

Bajo la modalidad de Asociación Público – Privada no se podrá delegar a la gestión privada las facultades de rectoría, regulación y control a cargo del Estado ni la gestión de servicios de interés general para los que se haya excluido constitucional o legalmente la participación privada. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador - Registro Oficial N° 652, 2015)

(Asamblea Nacional - República del Ecuador, 2015) **Artículo 14.- De los Tipos de Proyectos Públicos.** El proyecto público podrá consistir, entre otros, en:

14.1. La construcción, el equipamiento cuando se lo requiera, la operación y mantenimiento de una obra pública nueva para la provisión de un servicio de interés general.

14.2. La rehabilitación o mejora, el equipamiento cuando se lo requiera, operación y mantenimiento de una obra pública existente para la provisión de un servicio de interés general.

14.3. El equipamiento cuando la inversión requerida para este propósito sea sustancial, la operación y mantenimiento de una obra pública existente para la provisión de un servicio de interés general.

14.4. La operación y mantenimiento de una obra pública existente para la provisión de un servicio de interés general cuando se justifique mejoras sustanciales en esta materia a través de la participación privada en la gestión.

14.5. La construcción y comercialización de proyectos inmobiliarios, vivienda de interés social y obras de desarrollo urbano, siempre que sean calificados como prioritarios por el Comité Interinstitucional;

14.6. El desarrollo de actividades productivas, de investigación y desarrollo y en general en las que participe el Estado directamente y en concurrencia con el sector privado, siempre que sean calificados como prioritarios por el Comité Interinstitucional; y,

14.7. Los demás calificados como prioritarios por el Comité Interinstitucional. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador - Registro Oficial N° 652, 2015).

(Asamblea Nacional - República del Ecuador, 2015) **Artículo 15.- De la Estabilidad Jurídica del Contrato de Gestión Delegada.** La estabilidad jurídica que se garantiza en esta Ley se extiende a los aspectos regulatorios sectoriales y específicos que hayan sido declarados como esenciales en los correspondientes contratos de gestión delegada.

Los contratos de gestión delegada deberán incluir cláusulas obligatorias relativas a la caducidad, causales de terminación de los contratos y las demás determinadas por la Ley.

La estabilidad jurídica no recaerá sobre las normas declaradas inconstitucionales o ilegales por el tribunal competente, durante la vigencia de los contratos de gestión delegada.

Los contratos de gestión delegada deben estar en armonía con los derechos, garantías y deberes consagrados en la Constitución de la República y respetar los tratados internacionales ratificados por el Estado ecuatoriano. (Asamblea Nacional de la

República del Ecuador - Registro Oficial N° 652, 2015).

(Asamblea Nacional - República del Ecuador, 2015) **Artículo 16.- Del Otorgamiento de Incentivos.** Los incentivos previstos en esta Ley se aplicarán únicamente a proyectos públicos ejecutados bajo la modalidad de Asociación Público – Privada en los que se cumplan los siguientes requisitos:

16.1. Que consten, total o parcialmente, en el pliego de bases económicas del proceso de selección del gestor privado.

16.2. Que se hubiesen previsto total o parcialmente, en el plan económico-financiero adjudicado.

16.3. Que se suscriban en el contrato de gestión delegada a partir de la vigencia de esta Ley.

16.4. Que el proyecto público haya sido registrado en la Secretaría Técnica del Comité Interinstitucional.

16.5. Que consten en el contrato de gestión delegada para asociación público-privada y sean debidamente aprobados por el Comité Interinstitucional.

Únicamente se inscribirán en el registro a cargo de la Secretaría Técnica del Comité Interinstitucional, los proyectos públicos que se ajusten a las disposiciones previstas en este artículo y a las políticas y resoluciones de dicho Comité. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador - Registro Oficial N° 652, 2015)

(Asamblea Nacional - República del Ecuador, 2015) **Artículo 17.- De la Vigencia de los Incentivos Para Asociaciones Público-Privadas.** Los incentivos relacionados con proyectos ejecutados bajo la modalidad de Asociación Público – Privada previstos en esta Ley se mantendrán mientras el contrato de gestión delegada se encuentre vigente, salvo las exenciones previstas en el artículo 9.3 de la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador - Registro Oficial N° 652, 2015).

A partir de lo expuesto en la Ley Orgánica de Incentivos para Asociaciones Público – Privadas y la Inversión Extranjera, se sintetiza lo siguiente:

En el Artículo 1 se define el objeto de la Ley la cual busca establecer incentivos para la ejecución de proyectos de Asociación Público – Privada y sus lineamientos; estos lineamientos están más adelante especificados en el artículo 3.

El Artículo 2 expone que los proyectos públicos serán beneficiados de los incentivos de esta Ley, de conformidad con lo establecidos por la parte pública y privada.

El Artículo 3 presenta los siguientes principios y lineamientos que deben seguirse en los proyectos públicos bajo la modalidad de Asociación Público – Privada:

1. El Estado deberá considerar su capacidad de pago para adquirir nuevos compromisos financieros.
2. Identificar y valorar riesgos y beneficios del proyecto para luego ser distribuidos entre las partes.
3. Se deberá obtener el mejor beneficio para los usuarios finales.
4. Los intereses y derechos de los usuarios deberán de ser respetados por sobre todas las cosas.
5. Se deberá garantizar el cumplimiento de los derechos de propiedad por el plazo establecido.
6. No se permitirá ningún acto de exclusión social en el diseño y ejecución de los proyectos.

En el Artículo 8 se define el término Asociación Público – Privada la cual consiste en encomendar al gestor privado la ejecución de un proyecto público y su financiamiento a cambio de una contraprestación.

El Artículo 9 expone quién es la entidad delegante (entidad pública) y sus funciones. A la misma, le corresponde requerir la aprobación del proyecto público y deberá regirse a lo estipulado en esta ley.

El Artículo 10 establece al gestor privado como el sujeto responsable del desarrollo del proyecto, el mismo que deberá contar con registro único de contribuyentes.

El Artículo 11 estipula que el sujeto de derecho privado que tenga interés en constituirse como gestor privado, podrá presentar iniciativas de los proyectos públicos, siendo la entidad delegante la que tenga la decisión final.

El Artículo 12 indica el procedimiento a seguir para la selección del gestor privado, la cual se llevará a cabo por medio de concurso público. La entidad delegante deberá indicar toda la información pertinente como pliego de bases: administrativas, técnicas y económico-financieras, términos contractuales y relaciones entre entidades.

Sobre el objeto de los Contratos de Gestión Delegada se indica en el Artículo 13, el cual determina que son aquellos proyectos públicos desarrollados en sectores de

interés general, tales como infraestructura (tal es el caso de la vía en análisis), desarrollo urbano, proyectos inmobiliarios u obras vinculadas con vialidad e infraestructura portuaria y aeroportuaria.

Entre los diferentes tipos de proyectos públicos que son aplicables a la modalidad de Asociación Público – Privada pueden consistir en construcción, equipamiento, rehabilitación, entre otros, según el Artículo 14.

El Artículo 15 explica la extensión de la estabilidad jurídica que garantiza la Ley Orgánica de Incentivos para Asociaciones Público-Privadas y la Inversión Extranjera la cual incluye los aspectos regulatorios sectoriales y específicos que hayan sido declarados como esenciales en los contratos de gestión delegada.

Los requisitos para el otorgamiento de los incentivos propuestos por esta Ley se definen en el Artículo 16.

El Artículo 17 determina la vigencia de los incentivos los cuales se mantendrán mientras el contrato esté vigente salvo ciertas exenciones.

#### **4.2. PLAN DE CONCESIONES VIALES DEL MTOP**

En Ecuador, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas es la entidad encargada de la gestión y otorgación de las licitaciones de proyectos viales. En los últimos años, en el país ya se han implementado la modalidad de Asociaciones Público – Privadas para la concesión de licitaciones de proyectos tanto de construcción como de mantenimiento de vías.

Según señala (Recio Hernández, 2020), de los 10.000 km de la red vial estatal que están conformados en el Ecuador, tan solo el 15% está concesionado y vale la pena mencionar que en la actualidad el presupuesto del Gobierno es de USD 300 millones, lo que es igual a una quinta parte del año pasado. Esta situación conlleva a que la aplicación de concesiones sea vista como una oportunidad para poder continuar con los proyectos que se habían propuesto.

De acuerdo con lo expuesto por Aurelio Hidalgo, el ministro de Transporte y Obras Públicas de este régimen hasta hace pocos meses, durante una Junta Directiva Ampliada de la Cámara de Industrias y Producción en Quito, manifestaba en esa reunión (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2020) lo siguiente: “Al año 2021, bajo esta figura se delegará al sector privado más del 30 % de la RVE. Como

consecuencia, en 4 años, el Estado percibirá una inversión superior a los 2.000 millones de dólares y ahorrará en infraestructura vial un aproximado de 1.900 millones y 500 millones en mantenimiento. Además, se generarán más de 40.000 empleos a nivel nacional” (p. 7).

Sin embargo, todas estas cifras han debido ser revisadas debido a la crisis económica generada por la pandemia del COVID-19, aun bajo estas condiciones el Ministro de Transporte y Obras Públicas, Gabriel Martínez, ha seguido en buena medida con el plan de concesiones.

#### **4.2.1. Tamaño del mercado**

De los 10.160 kilómetros de vías de Ecuador, se estima que el 36% está en mal estado, según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas. En la actualidad, el 15 % de la red está concesionado y el resto lo gestiona la Administración de manera directa.

No está de más explicar en que se basan estos dos modelos de gestión de vías:

- Administradas por el MTOP: se refiere a proyectos de administración directa y proyectos de contratación pública, donde se incluyen los de rehabilitación, ampliación, reconstrucción y mantenimiento. (Recio Hernández, 2020)
- Por delegación: se refiere a la división en los ámbitos privado (administraciones públicas y concesiones) y público (convenios de delegación de competencias a los GADS o Gobiernos Autónomos Descentralizados). (Recio Hernández, 2020)

A continuación, se muestran los kilómetros delegados al sector público y privado:

#### **Delegaciones al sector privado**

Tabla 2: Delegaciones al sector privado

<b>TRAMOS</b>	<b>KILÓMETROS</b>
Rumichaca - Riobamba	473,35
Río Siete - Huaquillas	98,98
Guayaquil - Salinas	162
Santo Domingo - Buena Fe	113
Buena Fe - Babahoyo - Jujan (EN PROCESO)	131

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2020)

### **Delegaciones al sector público**

En algunos casos, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPE) puede, por medio de un convenio, realizar una delegación de competencias a otro ente como por ejemplo los municipios o prefecturas, ejemplos de estos casos se puede observar en las delegaciones realizadas en las provincias de Guayas, Pichincha, Manabí y una fallida que se revertió con el Municipio de Loja sobre la vía Loja - Catamayo.

Tabla 3: Delegaciones al sector público

<b>TRAMOS</b>	<b>KILÓMETROS</b>
GAD Provincial Guayas - CONCEGUA, CONORTE	575,5
GAD Provincial de Pichincha y Santo Domingo de los Tsáchilas (Alóag - Santo Domingo)	101
GAD Provincial de Manabí - Distribuidor el Colorado - Puente de Bellavista	27
GAD Provincial de Pichincha - Mitad del Mundo - Río Blanco	163

Fuente: (Recio Hernández, 2020)

#### **4.2.2. Principales autoridades**

Dentro del sector de las concesiones viales y municipales del Ecuador, están las siguientes autoridades principales:

- Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPE), entidad esta que se encarga de administrar los contratos del tipo Asociación Público-Privada y del Plan Anual de Contrataciones.
- Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP), organismo encargado del Sistema Nacional de Contratación Pública, y la que se encarga de desarrollar, gestionar y administrar el Sistema Oficial de Contratación Pública.

#### **4.2.3. Proyectos en agenda**

A continuación, se muestran los proyectos viales que el Gobierno ecuatoriano tiene previstos para el 2020 con un plazo de cinco años y con la CAF como fuente principal de financiación.

Tabla 4: Proyectos en agenda

PROVINCIA	PROYECTO	LONGITUD (Km)	INVERSIÓN OBRA	INVERSIÓN FISCALIZACIÓN	ESTADO
Esmeraldas	Y de Calderón - Y de Las Peñas - San Mateo; incluye paso lateral de Tachina	141,70	21,48 M USD	1,62 M USD	Suscripción contrato
Chimborazo	Riobamba - Guamote - Alausí - Chunchi - Río Angas	150,42	32,92 M USD	1,57 M USD	Suscripción contrato
Manabí	Pedernales - Cojimés; El Carmen - Flavio Alfaro - Chone - Tosagua - Rocafuerte - T de Buenos Aires; incluye paso lateral de El Carmen	218,48	36,56 M USD	2,36 M USD	Revisión CAF*



Napo Sucumbios	Y de Baeza - Reventador - Lago Agrio	164	93,49 M USD	Etapa preparatoria
Cañar	Río Angas - Zhud - Biblián; Zhud - La Troncal - El Triunfo	154		
Napo Orellana	Y de Baeza - Narupa - Tena; Narupa - Puente Huataraco; incluye by pass Papallacta	165		
Chimborazo	Balbanera - Pallatanga - Cumandá	107		
*CAF: Banco de Desarrollo de América Latina (antiguamente Corporación Andina de Fomento)				

Fuente: (Recio Hernández, 2020)

#### 4.2.4. Proyectos viales en concurso público

Los proyectos viales en concurso público, de acuerdo al MTOP, son:

Tabla 5: Proyectos en concurso público

Proyecto	Descripción	Duración	Inversión (M USD)	Longitud (Km)	Estado actual
Corredor Naranjal - Tenguel	Ampliación a 4 carriles y construcción del Paso Lateral Naranjal	30 años (3 de construcción y 27 de operación)	221,22 (CAPEX 116,37 y OPEX 104,85)	43,2	Revisión de ofertas
Corredor Loja - Catamayo	Ampliación a 4 carriles, operación y mantenimiento del corredor, construcción de una estación de peaje y servicios complementarios	-	-	32,67	Reestructuración del proyecto (concurso por definir)
Corredor Viaducto Sur de Guayaquil	Construcción de carreteras de dos carriles y puente sobre Río Guayas	44 años	689,71 (CAPEX 456,78 y OPEX 232,78)	32,53	Análisis de la iniciativa privada

Fuente: (Recio Hernández, 2020)

#### 4.2.5. Proyectos en estructuración para delegación al sector privado

Tabla 6: Proyectos en estructuración dirigidos al sector público

Nombre corredor	Años	Inversión total (M USD)	CAPEX (M USD)	OPEX (M USD)	Provincia	Estado Actual	Hito
Biblián - Bella India	30	812,86	283,41	529,45	Azuay - Cañar - El Oro	Estructuración del proyecto previa convocatoria concurso público internacional	Convocatoria en abril de 2020
La Cadena - Jipijapa - La Pila - Montecristi	10	92,05	28,93	63,12	Manabí - Guayas		Convocatoria en mayo de 2020
Cuenca - Molleturo - Naranjal	10	82,64	4,18	78,5	Azuay - Guayas	Actualización estudio de tráfico/bases para estudio de ingeniería básica. Proyecto postulado al MEF para estructuración	Convocatoria: segundo semestre de 2020

Fuente: (Recio Hernández, 2020)

#### 4.2.6. Delegaciones para puesta a punto, operación y mantenimiento

En la lista del MTOP d los proyectos que se prevé estarán destinados al sector privado para puesta a punto, la operación y mantenimiento periódico y rutinario para el 2020-2021 se tenía a los siguientes:

Tabla 7: Catálogo de proyectos 2020 MTOP

PROYECTOS 2020								
LOS SIGUIENTES PROYECTOS SE ENCUENTRAN EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DE ESTUDIOS E INGENIERÍA BÁSICA								
#	NOMBRE	AÑOS	KM	TPDA	CAPEX (M USD)	OPEX (M USD)	TOTAL	PROVINCIA
1	Latacunga - Quevedo	10	171	5821	\$3,60	\$78	\$82	Cotopaxi - Los Ríos - Manabí
2	Ambato - Guaranda - Babahoyo		189	3485	\$4,66	\$88,17	\$92,83	Tungurahua - Bolívar - Los Ríos
3	Ambato - Puyo		94	8000	\$2,28	\$45,08	\$47,36	Tungurahua - Pastaza
4	Manta - Quevedo		148	1957	\$1,91	\$33,62	\$35,53	12 Manabí - Los Ríos
5	Pedernales - Rocafuerte		161	4139	\$2,09	\$39,84	\$41,93	Manabí

Fuente: (Recio Hernández, 2020)

### 4.3. EL PROYECTO DE DISEÑO, FINANCIAMIENTO, AMPLIACIÓN A 4 CARRILES, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CORREDOR VIAL BUENA FE – BABAHOYO – JUJAN

#### 4.3.1. Descripción general del proyecto

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas ha propuesto la rehabilitación y ampliación de 2 a 4 carriles del corredor vial “Buena Fe – Babahoyo – Jujan” para que éste forme parte de la red principal de conexión entre Quito y Guayaquil. Con esto, se busca impulsar la economía y el comercio nacional e internacional al permitir el enlace entre amplias zonas productivas con los puertos y aeropuertos internacionales del país. El Proyecto “Diseño, Financiamiento, Ampliación a 4 Carriles, Rehabilitación, Construcción, Operación y Mantenimiento del Corredor Vial E-25 Buena Fe – Babahoyo – Jujan tiene una longitud de 130.98 Km, la ampliación y rehabilitación es de 93,71 km, la construcción del paso lateral de Jujan de 5,6 km y el mantenimiento

de 25,25 km del anillo vial de Quevedo y 7,02 km del paso lateral de Babahoyo. Inicia en el cantón Buena Fe y finaliza en el paso lateral de Jujan.

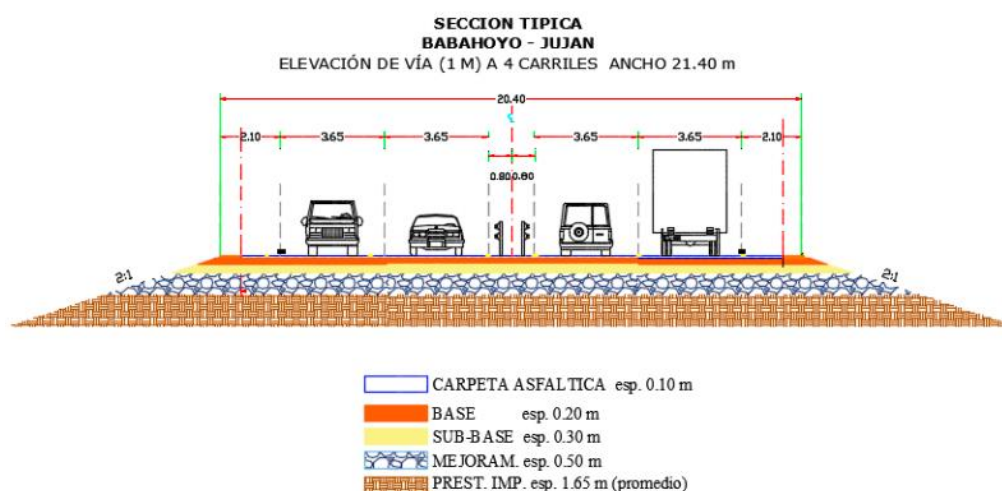
En la actualidad, la carretera cuenta con dos calzadas en sentidos opuestos una de otra de ancho promedio de 10m, con carpeta asfáltica, anchos variables en las curvas y presenta problemas de peraltado de la vía en zonas de transición de recta a curva.

#### 4.3.1. Características técnicas

El pliego del concurso público del presente proyecto detalla lo siguiente:

- Ancho total de vía 20.40 m.
- 2 calzadas 14.60 m
- 4 carriles (3.65 m c/u)
- Parterre central virtual 1.60 m.
- Espaldones laterales de 1.10 m. a cada lado
- Cunetas en corte y relleno 1.00 m a cada lado
- Tres estaciones de peaje.
- Soterramiento de redes eléctricas y de comunicaciones.

(Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2020)



*Ilustración 1:* Sección típica de Babahoyo – Jujan

Fuente: (Subsecretaría zonal 5)

Además, en el presente proyecto se han considerado los siguientes pasos laterales:

- Pueblo Viejo: longitud aproximada de 5.50 km.
- Ventanas: longitud aproximada de 5.50 km.

- Jujan: longitud aproximada de 4.10 km.

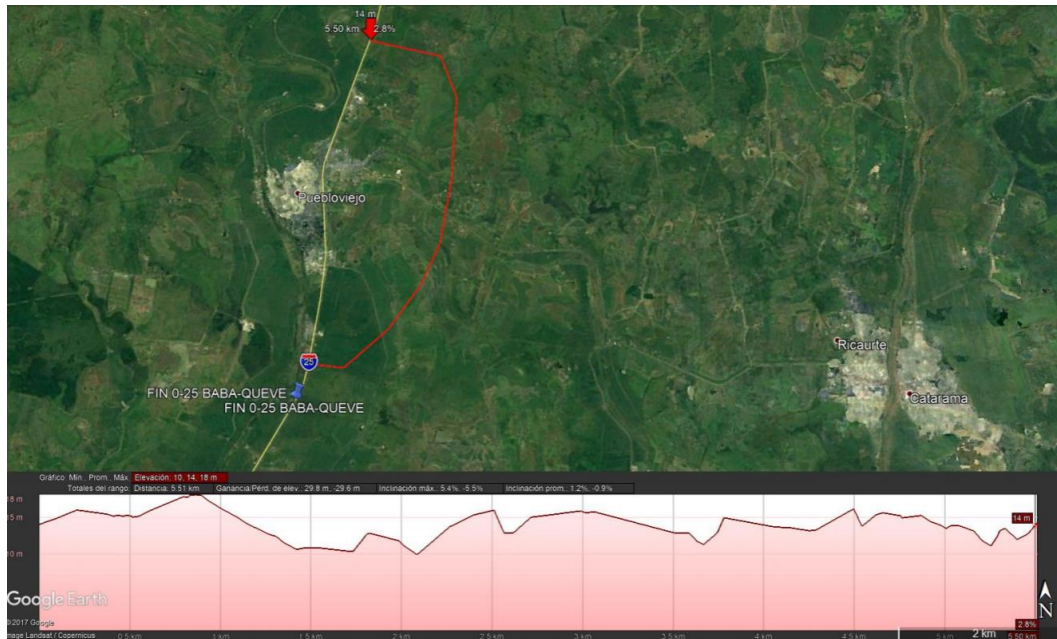


Ilustración 2: Paso lateral Pueblo Viejo – Provincia de Los Ríos (L=5.50km)

Fuente: (Subsecretaría zonal 5)

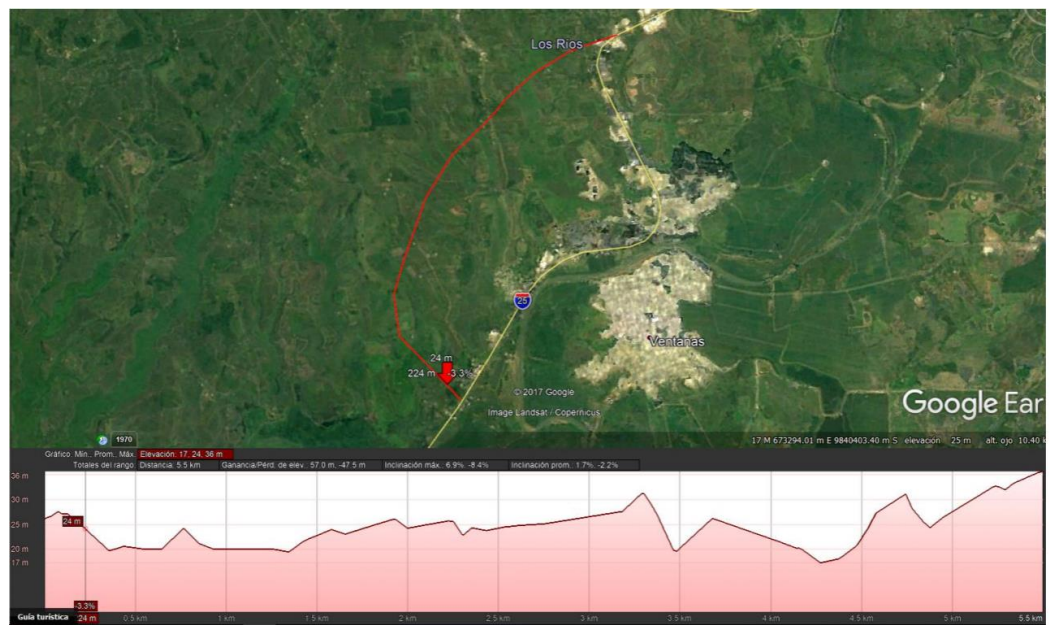
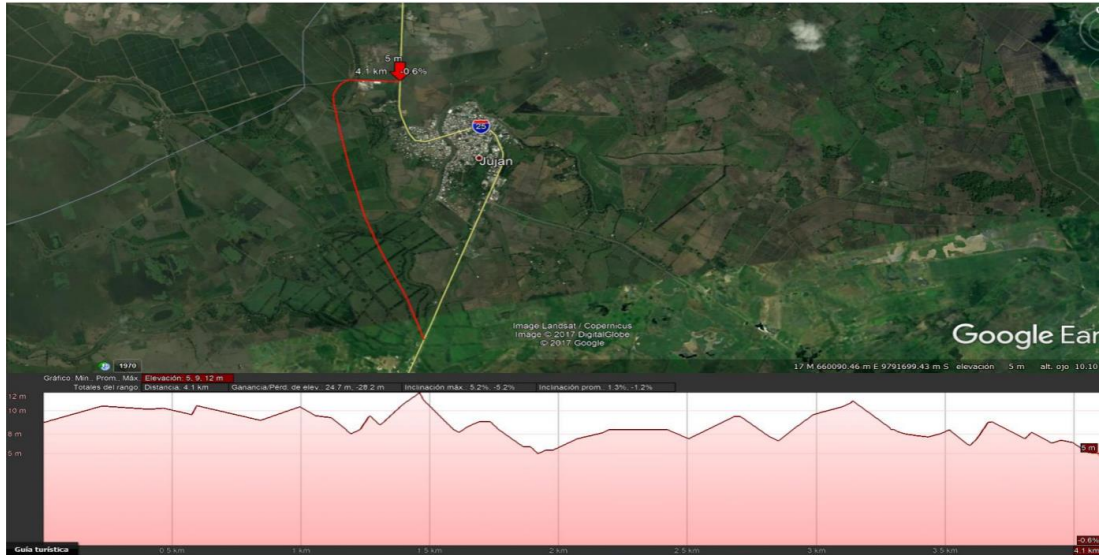


Ilustración 3: Paso lateral Ventanas – Provincia de Los Ríos (L=5.50km)

Fuente: (Subsecretaría zonal 5)



*Ilustración 4: Jujan – Provincia del Guayas (L=4.10km)*

*Fuente:(Subsecretaría zonal 5)*

#### **4.3.2. Inversión estimada**

La inversión total estimada para el proyecto es de USD 726.08 MM, dividido en inversiones de infraestructura, CAPEX: USD 317.38 MM y, costos de operación y mantenimiento, OPEX: USD 408.70 MM; con un plazo de ejecución del Proyecto de 30 años (3 años etapa constructiva y 27 años etapa de explotación), contado a partir de la firma del contrato. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2020)

#### **4.3.3. Fases de ejecución del proyecto**

A fin de cumplir con las obligaciones que estarán a cargo del Gestor Privado, se distribuye el proceso de ejecución a través de las siguientes fases:

- Organización, financiamiento, diseño y planificación
- Ampliación, Rehabilitación y Construcción
- Operación y Mantenimiento
- Liquidación y Reversión

#### **4.3.4. Descripción de las fases**

**a. Organización, financiamiento, diseño y planificación:** acontece entre la fecha de suscripción del Contrato hasta la fecha en que se ha dejado constancia del cumplimiento a las condiciones para el inicio de la obra por parte del

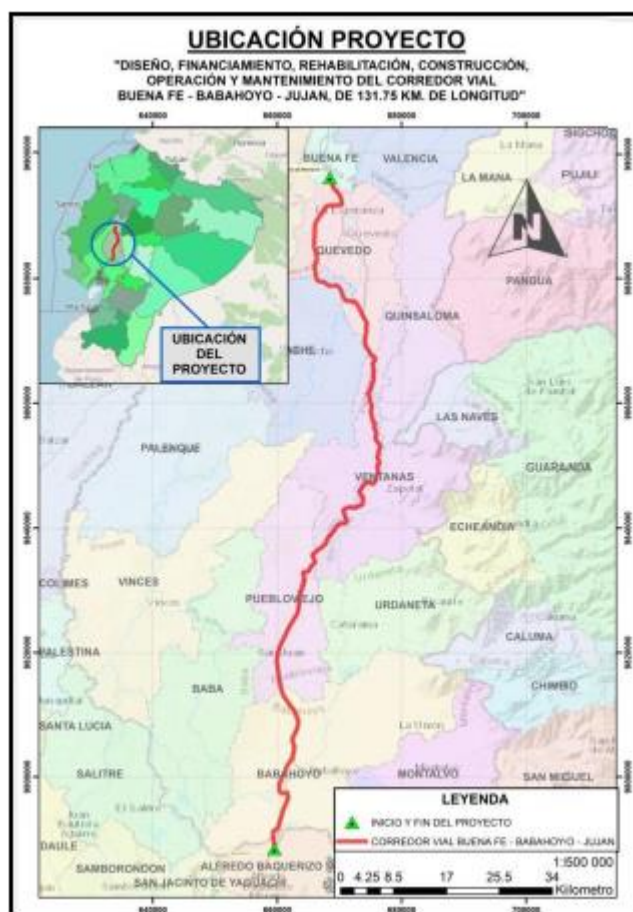
Administrador del Contrato, etapa anterior al informe favorable del Supervisor de la Organización.

- b. Ampliación, Rehabilitación y Construcción:** esta fase inicia al día siguiente a la fecha de firma del informe del administrador. Comprende la Construcción, Rehabilitación, Ampliación en un plazo de ejecución en 3 años.
- c. Operación y Mantenimiento:** transcurre entre el siguiente día de la fecha de firma del acta de conformidad de obras, hasta la suscripción del acta de terminación del contrato.

El mantenimiento vial se lo prevé realizar durante el plazo de la concesión, el cual estará regido al plan de mantenimiento propuesto por el Gestor Privado. Deberá cumplir con los parámetros mínimos de calidad, para ofrecer niveles de servicios a los usuarios óptimos de la vía. Por lo anterior, deberá contemplar los siguientes componentes:

- Intervención del pavimento a nivel estructural cada 10 años
- Intervención del pavimento a nivel funcional cada 5 años
- El plan de mantenimiento deberá considerar el uso de asfaltos modificados.

- d. Liquidación y reversión:** Una vez que se cumplan todas las obligaciones contractuales, la entidad privada se suscribirá a un acta de terminación del contrato, la cual incluirá la reversión y transferencia de los bienes hacia el Estado a través de un Acta de Devolución y bajo ningún costo o excepción alguna



*Ilustración 5: Ubicación del corredor*

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2020)

#### **4.4. CONCEPTOS DE EVALUACIÓN FINANCIERA**

En esta división de funciones y riesgos por asumir entre el sector público y el privado, resulta la pregunta ¿cuál es la remuneración que el privado debe tener por el hecho de asumir los riesgos? En otras palabras, estos proyectos son inversiones de infraestructura que generarán bienes y servicios por los cuales los ciudadanos deberán de pagar, entonces ¿cómo se distribuyen, entre el público y privado, los ingresos económicos generados por estos proyectos cuando han sido impulsados por esquemas PPP (Public – Private - Partnership)?

La respuesta recae en un solo elemento central que en finanzas es conocido como el “pricing” de los PPP, el cual es determinado para establecer una relación justa y con resultados equitativos entre el sector público y el privado. Por un lado, se debe considerar que la remuneración a pagar va a estar en función del riesgo asumido por el ente privado y, por el otro lado, el costo de oportunidad que asumen los



inversionistas privados. Según (Villarreal Navarro, 2005): “en teoría financiera esta remuneración se conoce como la tasa de rentabilidad apropiada para un proyecto real bajo condiciones de incertidumbre (riesgo)” (p. 90).

La rentabilidad de un proyecto real es una tasa de interés que el inversionista obtiene debido al valor del dinero en el tiempo de los recursos invertidos, el riesgo de los flujos de la inversión, y que adicionalmente le crea valor económico (EVA). Por lo tanto, para que un proyecto de inversión real sea llamativo para el inversionista, éste deberá tener una rentabilidad igual o mayor al costo de oportunidad ajustado por el riesgo.

Dicho en otras palabras, la tasa mínima que los inversionistas requieren es el costo de capital ajustado por el riesgo que la inversión representa. Esta tasa mínima de rentabilidad es conocida como la tasa de descuento apropiada para obtener el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto. La regla del VAN indica que para afirmar que la rentabilidad de un proyecto será mayor a la tasa de descuento apropiada, el VAN deberá ser positivo siendo así un indicativo de luz verde para proyectos que se deseen emprender.

#### **4.4.1. COSTO DE CAPITAL**

El costo de capital se refiere al costo de los recursos financieros necesarios para ejecutar un proyecto, se puede clasificar entre costo del capital de la empresa en forma conjunta y el costo de capital de los componentes de financiación tales como acciones, recursos ajenos y reservas. Es uno de los elementos que definen el valor de la empresa puesto que señala el rendimiento mínimo que debe tener una inversión para que valga la pena realizarla, observándolo desde el punto de vista de los propietarios de una empresa. Por otro lado, los inversores utilizan la medición del costo de capital para determinar si una inversión vale el riesgo que representa, en contraste con el rendimiento.

El costo de capital representa la tasa límite que se debe superar antes de que la empresa pueda generar valor, con ello, las empresas deciden si debe continuar o no con el proyecto. Por lo tanto, la administración de una empresa se asegurará de invertir en proyectos los cuales proporcionen retornos superiores al costo de su capital. Muchas veces el cálculo del costo capital presenta equivocaciones o inexactitudes durante su determinación, esto se debe a que no se cuenta con la totalidad de información veraz

o información atrasada sobre las variables que se analizan, esta situación conlleva a realizar asunciones y representa un riesgo mayor durante la toma de decisiones; pues estas no obedecerán a la realidad.

#### **4.4.2. PROPUESTA CONCEPTUAL DEL MODELO DEL CAPM (CAPITAL ASSET PRICING MODEL)**

Esta es la manera técnica más correcta para determinar la rentabilidad o lo que es igual a la tasa de descuento apropiada ajustada por riesgo.

$$R_a = R_{rf} + \beta(R_m - R_{rf})$$

Donde:

Ra= Tasa esperada de rendimiento (costo de capital)

Rrf= Tasa de rendimiento libre de riesgo

Rm= Tasa requerida de rendimiento de mercado

b= Coeficiente de volatilidad (medida de sensibilidad de una inversión a las fluctuaciones del mercado)

De acuerdo con (Villarreal Navarro, 2005) “este modelo económico de equilibrio parcial [...] afirma que la tasa de descuento ajustada por riesgo apropiada para calcular el VAN del proyecto es una función de 4 componentes” (p.91):

- 1) El costo de la deuda luego del pago de impuestos, se refiere al ISR Impuesto sobre la Renta (valor esperado del retorno de la deuda).
- 2) El costo del Equity (retorno esperado de la inversión en Equity); entiéndase por Equity al Patrimonio.
- 3) La estructura de capital.
- 4) El riesgo sistemático tanto de la deuda como del Equity. Este enfoque es conocido comúnmente como WACC - Weighted Average Cost of Capital.

El WACC (Weighted Average Cost of Capital) o Promedio Ponderado de Costo de Capital, determina una aproximación del costo de oportunidad y se lo calcula aplicando la siguiente fórmula.

$$WACC = Kd * \frac{D}{D + E} + Ke * \frac{E}{D + E}$$

Donde:

Kd= costo de la deuda después de impuestos

Ke= costo del equity, se aproxima utilizando el modelo de CAPM

D= valor de mercado de deuda

E= valor de mercado de fondos propios

La aplicación de la WACC para países como Ecuador debe incluir un sumando adicional, este es la prima de Riesgo País, expresada en puntos porcentuales y, la cual obedece al **EMBI** (Emerging Markets Bonds Index) o Indicador de Bonos de Mercados Emergentes, que es el principal indicador de **riesgo país** y está calculado por el banco de inversiones **JP Morgan Chase**.

Expresa este indicador, la diferencia de tasa de interés que pagan los bonos denominados en dólares, emitidos por países subdesarrollados, y los Bonos del Tesoro de Estados Unidos, que se consideran “libres” de riesgo.

#### 4.4.3. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El Valor Presente Neto (VPN) o Valor actual Neto (VAN) evalúa los proyectos de inversión a largo plazo al permitir conocer cuánto se va a ganar o perder a partir de los beneficios que genera un proyecto a través de su vida útil.

Según (Mete, 2014) el Valor Actual Neto de un proyecto es el valor actual/presente de los flujos de efectivo netos de una propuesta, entendiéndose por flujos de efectivo netos la diferencia entre los ingresos y los egresos periódicos. Para evaluar esos flujos netos se utiliza una tasa de descuento denominada tasa de expectativa o alternativa/oportunidad, que es una medida de la rentabilidad mínima exigida por el proyecto que permite recuperar la inversión, cubrir los costos y obtener beneficios. El VAN está determinado por la siguiente ecuación:

$$VAN = \left[ \sum_{t=1}^n \frac{FE(t)}{(1+i)^t} - I(0) \right]$$

Donde:

FE(t)= flujo de efectivo neto al final de cada periodo

i = tasa de expectativa o alternativa / oportunidad

n= número de períodos de vida útil

I (0): inversión inicial

De acuerdo con (Wilson, 2005) el resultado de esta fórmula debe de ser interpretado de acuerdo con lo siguiente:

- a) Si el resultado es  $VAN > 0$ ; significa que  $VA_{\text{ingresos}} > VA_{\text{egresos}}$  por lo que el flujo de efectivo cubrirá los costos y la inversión, además de generar riqueza. Se concluye que el proyecto es viable para ejecutarse.
- b) Si el resultado es  $VAN < 0$ ; significa que  $VA_{\text{ingresos}} < VA_{\text{egresos}}$ , por lo que los ingresos son menores a los egresos. La rentabilidad es menor a la tasa de descuento utilizada, es decir, el proyecto puede tener utilidades, pero no llegará a la rentabilidad mínima esperada.
- c) Si el  $VAN=0$ ; significa que  $VA_{\text{ingresos}} = VA_{\text{egresos}}$ , por lo que los ingresos y egresos son iguales. A pesar de que el valor del VAN no sea negativo, éste representa un riesgo ante cualquier variación.

Cabe recalcar, que el VAN calculado traduce los ingresos y egresos a su valor equivalente en el periodo 0, para conocer otro período se deberá ajustar el cálculo en la forma correspondiente.

Como criterio de aceptación se tiene que: cuando el VAN de un proyecto independiente es igual o mayor a 0 el proyecto se acepta, caso contrario se rechaza. En caso de que se deba tomar la decisión de optar por uno u otro, se deberá escoger aquel con mayor VAN.

#### **4.4.4. TASA INTERNA DE RETORNO**

Este es otro método utilizado durante la toma de decisiones de inversión y financiamiento de un proyecto. La tasa interna de retorno se encarga de determinar el rendimiento generado por los fondos invertidos en el proyecto sin depender de las

condiciones que prevalecen en el mercado financiero, es decir, solo depende de los flujos de efectivo de aquel.

“Se define como la tasa de descuento que iguala al valor presente de los ingresos del proyecto con el valor presente de los egresos. Es la tasa de interés que, utilizada en el cálculo del Valor Actual Neto, hace que éste sea igual a 0” (Mete, 2014)

Finalmente, la TIR da como resultado la tasa más alta de descuento que se le puede dar a un proyecto para que éste sea rentable, pues una tasa mayor de descuento causaría que el VAN sea menor a 0.

Para su cálculo, requiere el empleo de la ecuación del Valor Actual Neto considerando a la TIR como incógnita e igualando la ecuación a cero.

$$-I(0) + \sum_{t=1}^n \frac{FE(t)}{(1 + TIR)^t} = VAN = 0$$

Siendo:

FE (t) = flujo de efectivo neto del período t

n = número de períodos de vida útil

TIR = Tasa Interna de Retorno

De acuerdo con (Wilson, 2005) el resultado de esta fórmula deberá de ser evaluado de acuerdo con lo siguiente:

- a) Si el resultado es  $TIR >$  tasa de descuento o de expectativa; significa que el proyecto es financieramente atractivo, puesto que los ingresos cubrirán los egresos y generarán beneficios por encima de la expectativa. Se concluye que el proyecto es viable para ejecutarse.
- b) Si el resultado es que la  $TIR <$  tasa de descuento o de expectativa; significa que el proyecto no es financieramente atractivo ya que la rentabilidad del proyecto es menor al costo de oportunidad de la inversión. En estos casos se recomienda rechazar el proyecto o validarlo con los inversionistas.
- c) Si la  $TIR =$  tasa de descuento o de expectativa; es una situación similar a cuando el  $VAN=0$  por lo que podría invertirse en el proyecto si no hay mejores alternativas. Para este caso se concluye que la decisión es potestad de los

inversionistas, ya que la rentabilidad es igual a su costo promedio ponderado de capital.

A diferencia del VAN, el TIR es más objetivo por lo que muchos empresarios eligen este método para proyectar sus inversiones. Sin embargo, algunos proyectos podrían mostrar dificultad en su cálculo y que no sea posible encontrar un solo valor de TIR, cuando se presente este tipo de inconvenientes, se deberá basarse solo en el VAN.

## **5. METODOLOGÍA**

### **5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación es del tipo descriptiva, analítica y cuantitativa ya que se encargará de verificar qué beneficios proporciona la Concesión del Proyecto de Diseño, Financiamiento, Ampliación a 4 carriles, Rehabilitación, Operación y Mantenimiento del Corredor Vial Buena Fe-Babahoyo-Jujan mediante un estudio de su factibilidad económica.

El enfoque cuantitativo implicará medición de datos como respuesta al problema investigado, para ello se empleará la información pública expuesta en la página web del MTOP por medio de la Secretaria Técnica de Concesiones.

Dentro de un enfoque descriptivo se abarcarán temas como aspectos legales, planes propuestos por el ministerio y descripción del proyecto en cuestión, con el fin de brindar información relativa al problema de investigación.

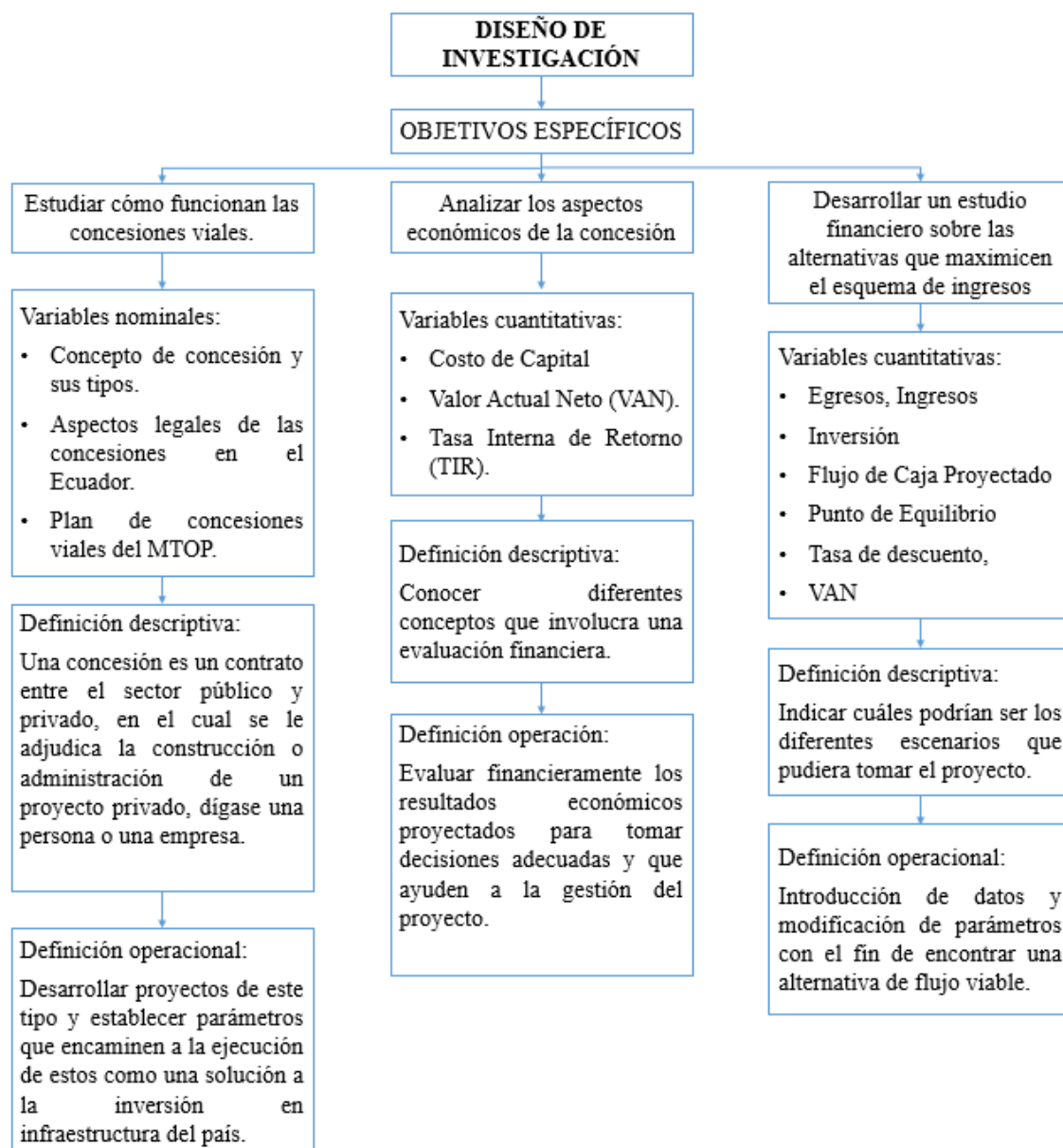
La investigación del tipo analítica se basará en el pensamiento crítico y la evaluación de hechos e información relacionada mediante un análisis de información y un análisis económico financiero; en este último se evaluarán los diferentes escenarios para conocer la factibilidad del proyecto.

Cabe recalcar, que el presente trabajo de investigación tiene como finalidad la obtención de respuestas bajo un ámbito académico al poner en práctica lo aprendido y asegurando la veracidad de los resultados obtenidos.

### **5.2. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO**

El proyecto contempla la obtención de información y datos a través del portal oficial web del Ministerio de Transporte y Obras Públicas; con ello se pretende validar con datos reales, la factibilidad económica del proyecto, así como también, modelar los diferentes escenarios que se podrían presentar para conocer la factibilidad con el menor riesgo posible.

### 5.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN



### 5.4. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La información provista en el presente documento partirá de los datos públicos que ofrece el Ministerio de Transporte y Obras Públicas por medio de su portal web. Esta entidad proporciona los siguientes datos e investigaciones:

- Presupuesto
- Pliegos de concursos públicos
- Estudios de Tráfico



- Anexos Técnicos
- Anexos Administrativos
- Entre otros

Otras fuentes a la cuales se accedieron para obtener información son los medios de comunicación por medio de sus páginas web, cuya información debía de ser debidamente corroborada y verificada. Así como también, se ha consultado a diversos libros e investigaciones que tienen relación con la presente, todos estos fueron debidamente referenciados.

### **5.5. ESTUDIO Y DATOS DEL MERCADO**

En Ecuador las concesiones viales empiezan a finales de la década de los 90, las mismas que se basaron en las leyes vigentes de aquella época. En 1997, un convenio es firmado entre las instituciones estatales para la transferencia de las obras viales, el cual se dio entre el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y el Honorable Consejo Provincial del Guayas, siendo este último el que asume la competencia vial de 514 km.

En el año 1998, se firman los dos primeros contratos de concesión vial, entre la empresa concesionaria CONORTE S.A. y CONCEGUA S.A. y la Prefectura del Guayas, cuya duración fue originalmente de 20 años.

La empresa CONORTE S.A. se encargó de la construcción de la vía ubicada en el norte de la provincia de Guayas con una extensión de 266,20 km, mientras que la empresa CONCEGUA S.A. asumió la competencia de las vías orientales de la misma provincia, con una extensión de 248,1 km.

Según (Álvarez Vásquez, 2019) los datos del MTOP tomados en el año 2018, señalan que la red vial consta de 10132 km (considerando red primaria y secundaria), de los cuales 8741 km son dirigidos por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, y los 1391km restantes son manejados por concesiones o delegaciones, lo que equivale al 13,73% de toda la red estatal.

Tabla 8: Red Estatal primaria y secundaria hasta el año 2018

<b>RED ESTATAL PRIMARIA Y SECUNDARIA</b>	<b>LONGITUD (KM)</b>	<b>%</b>
ADM. DIRECTA	8741	86,27
CONCESIONADO	1391	13,73

Fuente: (Álvarez Vásquez, 2019)

Considerando, vías primarias, secundaria, terciarias, caminos vecinales y locales, se tiene 2017,67 km concesionados.

Tabla 9: Red Estatal primaria y secundaria

<b>RED ESTATAL TOTAL</b>	<b>LONGITUD (KM)</b>	<b>%</b>
ADM. DIRECTA	41827,18	95,40
CONCESIONADO	2017,67	4,60

Fuente: (Álvarez Vásquez, 2019)

Tabla 10: Red Estatal primaria y secundaria

<b>VÍA</b>	<b>LONGITUD (KM)</b>	<b>EMPRESA CONCESIONARIA</b>
Rumichaca - Riobamba	425,21	PANAVIAL S.A.
Alóag - Santo Domingo	100,00	GAD PICHINCHA / HIDALGO & HIDALGO
San Antonio de Pichincha Nanegalito	180,00	GAD PICHINCHA
Inter valles	14,00	GAD PICHINCHA
Autopista Gral. Rumiñahui	12,00	GAD PICHINCHA
Durán - El Triunfo - Bucay	92,50	CONCEGUA
Durán - Boliche	25,40	CONCEGUA
Km 26 - Puerto Inca - Naranjal	55,00	CONCEGUA
Km 26 - Milagro	14,00	CONCEGUA
La Aurora - Samborondón	21,40	CONORTE
Durán - Jujan	45,50	CONORTE

Acceso al PAN	-	CONORTE
Km 35 (Guayaquil - Daule) - La Cadena	48,30	CONORTE
Guayaquil - El Empalme	143,00	CONORTE
Km 25.7 (Durán - Jujan) - Milagro	8,00	CONORTE
Guayaquil - Santa Elena	162,00	VERDÚ
Río Siete - Huaquillas	95,00	CONSUR

Fuente: (Álvarez Vásquez, 2019)

## 6. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

### 6.1. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE TRÁFICO

Para el estudio de tráfico se utilizó la información propuesta por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) en el Estudio de Tráfico para el Corredor Sto. Domingo – Quevedo y Quevedo – Babahoyo – Jujan, el cual fue elaborado por la compañía León & Godoy Consultores en marzo de 2015.

El estudio realizado consistió en conteos automáticos volumétricos y conteos manuales para obtener el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA), para todos los tipos de vehículos considerados, y con ellos estimar un TPDA futuro. De esta manera se podrá conocer la evolución del tráfico durante el período de concesión y calcular los ingresos de los peajes que servirán para elaborar el flujo de caja del proyecto.

Las estaciones de conteo que fueron tomadas en cuenta son las siguientes:

Tabla 11: Información de las estaciones de conteo vehicular

Nombre	No. de Estación	Ubicación
Buena Fe - Quevedo	1	Ubicada en el Km 175 Sto. Domingo - Quevedo
Quevedo - Ventanas	2	Ubicada en el Km 6.3 Quevedo – Babahoyo
San Juan - Babahoyo	3	Ubicada en el Km 71 Quevedo - Babahoyo

Fuente: (Leon & Godoy Consultores, 2015)

Del conteo vehicular se obtuvieron los siguientes valores respectivos al año 2019:

Tabla 12: TPDA para el año 2019

2019	Est. 1 Buena Fe - Quevedo	Est. 2 Quevedo - Ventanas	Est. 3 San Juan - Babahoyo	TOTAL TPDA	Tasa Crecimiento
Motos	1.208	857	1.600	3.665	6,35%
Vehículos Livianos	12.549	6.824	10.732	30.105	6,35%
Bus	1.348	898	1.766	4.012	0,92%
Pesado de 2 Ejes	3.911	2.507	2.934	9.352	5,90%
Pesado de 3 Ejes	298	250	380	928	5,90%
Pesado de 4 Ejes	198	59	180	437	5,90%
Pesado de 5 Ejes	607	253	402	1.262	5,90%
Pesado de 6 Ejes o más.	875	248	384	1.507	5,90%
<b>Total</b>	<b>20.994</b>	<b>11.896</b>	<b>18.378</b>	<b>51.268</b>	<b>5,39%</b>

Fuente: (Leon & Godoy Consultores, 2015)

De la tabla anterior, los valores de la tasa de crecimiento para cada tipo de vehículo son valores que el MTOP resolvió a utilizar para el cálculo de los ingresos en el flujo de caja del proyecto.

Por otro lado, se debe mencionar que la tarifa por estación de peaje (cuya nomenclatura es T) establecida por el MTOP es de \$1,00 y el cobro de esta varía en función del tipo de vehículo, siendo menor para vehículos livianos y mayor para los vehículos pesados con varios ejes, ya que estos últimos producirán más desgaste del pavimento. A continuación, se indican las tarifas para cada tipo de vehículo:

Tabla 13: Tarifa para cada tipo de vehículo

<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>Peaje (USD)</b>	<b>Tarifa Aplicada</b>
Motos	0.20 x T	\$ 0,20
Vehículos livianos	1 x T	\$ 1,00
Pesados de 2 ejes	2 x T	\$ 2,00
Pesados de 3 ejes	3 x T	\$ 3,00
Pesados de 4 ejes	4 x T	\$ 4,00
Pesados de 5 ejes	5 x T	\$ 5,00
Pesados de 6 ejes	6 x T	\$ 6,00

Fuente: (Ministerio de Obras Públicas y Transporte, 2019)

## **7. ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO: ESCENARIOS ALTERNOS**

### **7.1. EGRESOS**

Dentro de los egresos se deben considerar dos formas de gastos: los gastos de operación y mantenimiento (OPEX) y los gastos de capital (CAPEX). A continuación, se explicará en detalle el significado de ambos términos y todo lo que comprenden; además, se indicarán los valores que toman en el presente proyecto a lo largo del período de concesión a través de tablas con dichos valores para cada año. Esta información servirá para elaborar el Flujo de Caja del proyecto.

#### **7.1.1. GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (OPEX)**

Los gastos de operación y mantenimiento, o por sus siglas en inglés OPEX (Operational Expenditures), corresponden al dinero invertido de manera continua hasta el final del contrato, para asegurar el correcto funcionamiento del corredor vial y bajo un adecuado servicio para los usuarios.

El OPEX representa la mayoría de los costos anuales de un proyecto, por ello, lo óptimo será reducir estos gastos hasta el punto en el que la calidad y el servicio que brinda el proyecto no se vean comprometidos. Generalmente para su cálculo se requiere de un detallado análisis con el objetivo de que el inversionista obtenga los valores más aproximados posibles o más apegados a la realidad de dicho proyecto y así evitar sobrecostos o cualquier tipo de problema al determinar la rentabilidad de este.

Estos gastos en gran parte toman lugar al finalizar la fase constructiva del proyecto y al iniciar la fase de explotación de este. De acuerdo con el Informe de Evaluación Económica – Financiera del MTOP, los gastos por operación y mantenimiento tienen un valor total de USD 408,70 MM. En la siguiente tabla se detallan las partes que conforman los OPEX de este proyecto:

Tabla 14: Partes que conforman OPEX del proyecto

<p><b>Mantenimiento rutinario</b></p>	<p>Gastos por las actividades que se llevarán a cabo de forma permanente en la vía como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparaciones en superficie de rodadura</li> <li>• Limpieza de espaldones</li> <li>• Señalización</li> <li>• Mantenimiento de los sistemas de drenaje (limpieza de alcantarillas, cunetas, etc.)</li> </ul>
<p><b>Mantenimiento periódico</b></p>	<p>Gastos por las actividades que se llevarán a cabo de forma cíclica para conservar la vía luego de sufrir daños por la acción del tráfico o factores climáticos. Unos ejemplos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocación de capas de refuerzo en pavimentos flexibles</li> <li>• Recubrimiento en vías no pavimentadas con tratamientos bituminosos</li> <li>• Reparación de los elementos del camino</li> </ul>
<p><b>Costos administrativos y gastos operativos</b></p>	<p>Gastos para que se realicen los mantenimientos rutinarios y periódicos (salarios). Deben ser asumidos por el Concesionario.</p>
<p><b>Seguros y garantías</b></p>	<p>Gastos que representan el respaldo del Concesionario para lograr el cumplimiento de sus obligaciones. Estas garantías sirven al Estado como herramienta de confianza para una adecuada ejecución.</p>
<p><b>Supervisión</b></p>	<p>Gastos por las actividades de supervisión y control para el cumplimiento del contrato y asegurar una adecuada ejecución y funcionamiento del proyecto</p>
<p><b>Comisiones e intereses</b></p>	<p>Gastos financieros de la deuda del proyecto</p>

Fuente: Elaboración propia

Se presenta a continuación el detalle de los OPEX del proyecto:

Tabla 15: Detalle de OPEX

Detalle	Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Mantenimiento Rutinario	<b>97,56</b>	3,77	3,77	3,77	3,77	3,77	3,77
Mantenimiento Periodico	<b>178,80</b>	-	-	-	0,48	0,48	0,48
Costos Administrativos y Gastos Operativos	<b>108,59</b>	1,17	2,55	2,69	2,72	2,76	2,80
Seguros y Garantias	<b>7,61</b>	0,03	0,03	0,03	0,25	0,25	0,25
Supervision	<b>11,18</b>	0,18	0,18	0,18	0,20	0,20	0,20
Comisiones	<b>4,96</b>	2,37	1,83	0,76	-	-	-
<b>SUBTOTAL</b>	<b>408,70</b>	<b>7,52</b>	<b>8,36</b>	<b>7,43</b>	<b>7,42</b>	<b>7,46</b>	<b>7,50</b>

Detalle	Total	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14
Mantenimiento Rutinario	<b>97,56</b>	3,77	1,18	3,77	3,77	3,77	3,77	3,77	3,77
Mantenimiento Periodico	<b>178,80</b>	0,48	<b>25,52</b>	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Costos Administrativos y Gastos Operativos	<b>108,59</b>	2,84	2,89	2,94	2,99	3,05	3,12	3,43	3,52
Seguros y Garantias	<b>7,61</b>	0,25	0,36	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26
Supervision	<b>11,18</b>	0,20	0,97	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Comisiones	<b>4,96</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL</b>	<b>408,70</b>	<b>7,54</b>	<b>30,92</b>	<b>7,64</b>	<b>7,69</b>	<b>7,75</b>	<b>7,82</b>	<b>8,13</b>	<b>8,23</b>

Detalle	Total	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22
Mantenimiento Rutinario	<b>97,56</b>	1,18	3,77	3,77	3,77	3,77	1,18	3,77	3,77
Mantenimiento Periodico	<b>178,80</b>	<b>25,51</b>	0,48	0,48	0,48	0,48	<b>35,25</b>	0,48	0,48
Costos Administrativos y Gastos Operativos	<b>108,59</b>	3,62	3,73	3,84	3,97	4,10	4,25	4,41	4,58
Seguros y Garantias	<b>7,61</b>	0,36	0,26	0,26	0,26	0,26	0,42	0,26	0,26
Supervision	<b>11,18</b>	0,97	0,20	0,20	0,20	0,20	1,36	0,20	0,20
Comisiones	<b>4,96</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL</b>	<b>408,70</b>	<b>31,64</b>	<b>8,44</b>	<b>8,55</b>	<b>8,68</b>	<b>8,81</b>	<b>42,46</b>	<b>9,12</b>	<b>9,29</b>



Detalle	Total	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
Mantenimiento Rutinario	97,56	3,77	3,77	1,18	3,77	1,18	3,77	3,77	1,18
Mantenimiento Periodico	178,80	0,48	0,48	25,52	0,48	31,40	0,48	0,48	25,52
Costos Administrativos y Gastos Operativos	108,59	4,77	4,97	5,19	5,43	5,69	3,43	3,52	3,62
Seguros y Garantias	7,61	0,26	0,26	0,37	0,26	0,40	0,24	0,26	0,37
Supervision	11,18	0,20	0,20	0,97	0,20	1,20	0,20	0,20	0,97
Comisiones	4,96	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL</b>	<b>408,70</b>	<b>9,48</b>	<b>9,68</b>	<b>33,23</b>	<b>10,14</b>	<b>39,87</b>	<b>8,12</b>	<b>8,23</b>	<b>31,66</b>

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2018)

### 7.1.2. GASTOS DE CAPITAL (CAPEX)

Los gastos de capital, o por sus siglas en inglés CAPEX (Capital Expenditures), corresponden al dinero invertido en un activo fijo, ya sea para adquirirlo, mejorarlo o mantenerlo. En este caso, se trata de las obras necesarias para el proyecto como la ampliación y rehabilitación de la vía existente, las expropiaciones, los pasos laterales, las estaciones de peaje, entre otras.

De acuerdo con el Informe de Evaluación Económica – Financiera del MTOP, los gastos de capital tienen un valor total de USD 317,37 MM durante los primeros 3 años y medio del proyecto que corresponden a la fase constructiva. A continuación, se presenta el detalle de los CAPEX del proyecto:

Tabla 16: Detalle de CAPEX

#	Detalle	Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
1	Ampliacion 93,11 Km	196.390.000	9.819.500	68.736.500	68.736.500	49.097.500
2	Rehabilitacion Via Existente 93,11 Km	23.200.000	16.240.000	6.960.000	-	-
3	Soterramiento	7.180.000	-	1.436.000	3.590.000	2.154.000
4	Impuesto al Valor Agregado 12%	27.210.000	907.000	907.000	907.000	907.000
5	Expropiaciones (ampliaciones)	14.380.000	7.190.000	7.190.000	-	-
6	Paso Lateral de Jujan	40.540.000	-	20.270.000	20.270.000	-
7	Estudios Definitivos (1% Invers.)	2.700.000	90.000	90.000	90.000	90.000
8	Estaciones de Peaje	3.070.000	767.500	1.535.000	767.500	-
9	Fiscalizacion (1% Invers.)	2.700.000	90.000	90.000	90.000	90.000
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>317.370.000</b>	<b>35.104.000</b>	<b>107.214.500</b>	<b>94.450.999,89</b>	<b>52.338.499,89</b>
	*Costos que se reparten a lo largo del período de concesión					

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2020)

## 7.2. INGRESOS

En cuanto a los ingresos que generará el proyecto, estos corresponden a los pagos en los tres (3) peajes por parte de los usuarios de la vía durante la fase de explotación. Serán estos pagos los que cubrirán los gastos de capital y los gastos de operación y mantenimiento realizados por el concesionario, por ello, el MTOP considera el proyecto autosustentable y que no requiere de aportaciones por parte del Estado durante su ejecución.

Se estima que el proyecto genere unos ingresos de USD 4.052,65 MM. De acuerdo con el Informe de Evaluación Económica – Financiera del MTOP (Ministerio de Obras Públicas y Transporte, 2019), la siguiente fórmula se utilizó para el cálculo de los ingresos por estación de peaje:

$$Ingresos_{ep} = (TPDA_{cv} * Tarifa) * 365$$

Donde:

Ingresos ep = Ingresos por estación de peaje

TPDA cv = Tráfico Promedio Diario Anual indexado al crecimiento vehicular

Tarifa = Tarifa indexado a IPC

Por lo tanto, para el cálculo de los ingresos se ha realizado la operación mostrada para cada tipo de vehículo con su respectivo TPDA y tasa de crecimiento durante los 27 años de explotación del proyecto. Además, vale la pena mencionar que se consideró una inflación del 3%, tal como lo establece el MTOP en su Informe. En la siguiente tabla se presenta el detalle de los ingresos:

Tabla 17: Detalle de los ingresos del proyecto

<b>Inflación</b>		<b>3,00%</b>			
<b>Tarifa Base</b>		<b>\$1,00</b>			
<b>Ingresos (USD)</b>	<b>TPDA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<i>Días Año</i>		365	365	365	365
Motos	<b>3.665</b>	-	-	-	385.208
Vehículos Livianos	<b>30.105</b>	-	-	-	15.820.870
Bus	<b>4.012</b>	-	-	-	3.419.335
Pesado de 2 Ejes	<b>9.352</b>	-	-	-	9.664.071
Pesado de 3 Ejes	<b>928</b>	-	-	-	1.438.450
Pesado de 4 Ejes	<b>437</b>	-	-	-	903.165
Pesado de 5 Ejes	<b>1.262</b>	-	-	-	3.260.280
Pesado de 6 Ejes o más.	<b>1.507</b>	-	-	-	4.671.863
<b>Ingresos Peajes</b>	<b>51.268</b>	-	-	-	<b>39.563.243</b>

<b>Inflación</b>		<b>3,00%</b>			
<b>Tarifa Base</b>		<b>\$1,00</b>			
<b>Ingresos (USD)</b>	<b>TPDA</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<i>Días Año</i>		365	365	365	365
Motos	<b>3.665</b>	421.959	462.216	506.314	554.619
Vehículos Livianos	<b>30.105</b>	17.330.260	18.983.654	20.794.790	22.778.716
Bus	<b>4.012</b>	3.554.317	3.694.627	3.840.476	3.992.083
Pesado de 2 Ejes	<b>9.352</b>	10.541.278	11.498.110	12.541.794	13.680.212
Pesado de 3 Ejes	<b>928</b>	1.569.018	1.711.438	1.866.785	2.036.233
Pesado de 4 Ejes	<b>437</b>	985.145	1.074.567	1.172.105	1.278.497
Pesado de 5 Ejes	<b>1.262</b>	3.556.216	3.879.014	4.231.112	4.615.170
Pesado de 6 Ejes o más.	<b>1.507</b>	5.095.928	5.558.485	6.063.029	6.613.370
<b>Ingresos Peajes</b>	<b>51.268</b>	<b>43.054.122</b>	<b>46.862.112</b>	<b>51.016.405</b>	<b>55.548.901</b>

<b>Inflación</b>	<b>3,00%</b>				
<b>Tarifa Base</b>	<b>\$1,00</b>				
<b>Ingresos (USD)</b>	<b>TPDA</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Días Año</b>		365	365	365	365
Motos	<b>3.665</b>	607.532	665.494	728.985	798.534
Vehículos Livianos	<b>30.105</b>	24.951.920	27.332.458	29.940.111	32.796.547
Bus	<b>4.012</b>	4.149.674	4.313.487	4.483.766	4.660.767
Pesado de 2 Ejes	<b>9.352</b>	14.921.965	16.276.432	17.753.844	19.365.360
Pesado de 3 Ejes	<b>928</b>	2.221.062	2.422.668	2.642.574	2.882.440
Pesado de 4 Ejes	<b>437</b>	1.394.546	1.521.129	1.659.202	1.809.808
Pesado de 5 Ejes	<b>1.262</b>	5.034.089	5.491.033	5.989.454	6.533.117
Pesado de 6 Ejes o más.	<b>1.507</b>	7.213.666	7.868.450	8.582.670	9.361.719
<b>Ingresos Peajes</b>	<b>51.268</b>	<b>60.494.455</b>	<b>65.891.151</b>	<b>71.780.606</b>	<b>78.208.292</b>

<b>Inflación</b>	<b>3,00%</b>				
<b>Tarifa Base</b>	<b>\$1,00</b>				
<b>Ingresos (USD)</b>	<b>TPDA</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
<b>Días Año</b>		365	365	365	365
Motos	<b>3.665</b>	874.718	958.171	1.049.585	1.149.721
Vehículos Livianos	<b>30.105</b>	35.925.502	39.352.974	43.107.445	47.220.111
Bus	<b>4.012</b>	4.844.755	5.036.007	5.234.808	5.441.458
Pesado de 2 Ejes	<b>9.352</b>	21.123.154	23.040.502	25.131.889	27.413.110
Pesado de 3 Ejes	<b>928</b>	3.144.079	3.429.467	3.740.760	4.080.309
Pesado de 4 Ejes	<b>437</b>	1.974.084	2.153.272	2.348.724	2.561.918
Pesado de 5 Ejes	<b>1.262</b>	7.126.128	7.772.967	8.478.519	9.248.114
Pesado de 6 Ejes o más.	<b>1.507</b>	10.211.482	11.138.378	12.149.409	13.252.210
<b>Ingresos Peajes</b>	<b>51.268</b>	<b>85.223.903</b>	<b>92.881.739</b>	<b>101.241.139</b>	<b>110.366.951</b>

<b>Inflación</b>		<b>3,00%</b>			
<b>Tarifa Base</b>		<b>\$1,00</b>			
<b>Ingresos (USD)</b>	<b>TPDA</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>Días Año</b>		365	365	365	365
Motos	<b>3.665</b>	1.259.410	1.379.564	1.511.181	1.655.355
Vehículos Livianos	<b>30.105</b>	51.725.145	56.659.983	62.065.628	67.987.000
Bus	<b>4.012</b>	5.656.265	5.879.551	6.111.652	6.352.916
Pesado de 2 Ejes	<b>9.352</b>	29.901.398	32.615.548	35.576.062	38.805.301
Pesado de 3 Ejes	<b>928</b>	4.450.679	4.854.667	5.295.325	5.775.981
Pesado de 4 Ejes	<b>437</b>	2.794.463	3.048.117	3.324.794	3.626.586
Pesado de 5 Ejes	<b>1.262</b>	10.087.565	11.003.214	12.001.975	13.091.395
Pesado de 6 Ejes o más.	<b>1.507</b>	14.455.114	15.767.204	17.198.393	18.759.492
<b>Ingresos Peajes</b>	<b>51.268</b>	<b>120.330.039</b>	<b>131.207.848</b>	<b>143.085.012</b>	<b>156.054.026</b>

<b>Inflación</b>		<b>3,00%</b>			
<b>Tarifa Base</b>		<b>\$1,00</b>			
<b>Ingresos (USD)</b>	<b>TPDA</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
<b>Días Año</b>		365	365	365	365
Motos	<b>3.665</b>	1.813.284	1.986.281	2.175.782	2.383.362
Vehículos Livianos	<b>30.105</b>	74.473.299	81.578.424	89.361.414	97.886.940
Bus	<b>4.012</b>	6.603.704	6.864.392	7.135.370	7.417.046
Pesado de 2 Ejes	<b>9.352</b>	42.327.658	46.169.739	50.360.567	54.931.795
Pesado de 3 Ejes	<b>928</b>	6.300.267	6.872.143	7.495.927	8.176.332
Pesado de 4 Ejes	<b>437</b>	3.955.771	4.314.837	4.706.494	5.133.703
Pesado de 5 Ejes	<b>1.262</b>	14.279.701	15.575.869	16.989.691	18.531.845
Pesado de 6 Ejes o más.	<b>1.507</b>	20.462.291	22.319.653	24.345.608	26.555.458
<b>Ingresos Peajes</b>	<b>51.268</b>	<b>170.215.975</b>	<b>185.681.337</b>	<b>202.570.853</b>	<b>221.016.482</b>

<b>Inflación</b>	<b>3,00%</b>				
<b>Tarifa Base</b>	<b>\$1,00</b>				
<b>Ingresos (USD)</b>	<b>TPDA</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>
<b>Días Año</b>		365	365	365	365
Motos	<b>3.665</b>	2.610.747	2.859.825	3.132.667	3.431.539
Vehículos Livianos	<b>30.105</b>	107.225.843	117.455.725	128.661.588	140.936.547
Bus	<b>4.012</b>	7.709.841	8.014.195	8.330.564	8.659.421
Pesado de 2 Ejes	<b>9.352</b>	59.917.954	65.356.707	71.289.136	77.760.050
Pesado de 3 Ejes	<b>928</b>	8.918.498	9.728.030	10.611.043	11.574.208
Pesado de 4 Ejes	<b>437</b>	5.599.689	6.107.973	6.662.394	7.267.139
Pesado de 5 Ejes	<b>1.262</b>	20.213.981	22.048.804	24.050.173	26.233.208
Pesado de 6 Ejes o más.	<b>1.507</b>	28.965.897	31.595.132	34.463.022	37.591.230
<b>Ingresos Peajes</b>	<b>51.268</b>	<b>241.162.451</b>	<b>263.166.391</b>	<b>287.200.587</b>	<b>313.453.342</b>

<b>Inflación</b>	<b>3,00%</b>			
<b>Tarifa Base</b>	<b>\$1,00</b>			
<b>Ingresos (USD)</b>	<b>TPDA</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>Totales</b>
<b>Días Año</b>		365	365	10.950
Motos	<b>3.665</b>	3.758.925	4.117.546	43.238.526
Vehículos Livianos	<b>30.105</b>	154.382.598	169.111.470	1.775.846.961
Bus	<b>4.012</b>	9.001.260	9.356.594	159.758.330
Pesado de 2 Ejes	<b>9.352</b>	84.818.330	92.517.290	1.005.299.258
Pesado de 3 Ejes	<b>928</b>	12.624.798	13.770.751	149.633.936
Pesado de 4 Ejes	<b>437</b>	7.926.777	8.646.291	93.951.192
Pesado de 5 Ejes	<b>1.262</b>	28.614.396	31.211.725	339.148.755
Pesado de 6 Ejes o más.	<b>1.507</b>	41.003.386	44.725.264	485.987.804
<b>Ingresos Peajes</b>	<b>51.268</b>	<b>342.130.472</b>	<b>373.456.930</b>	<b>4.052.864.762</b>

Fuente: Elaboración propia

### **7.3. FLUJO DE CAJA PROYECTADO**

Finalmente, una vez determinados los ingresos y egresos del proyecto, estos constituirán el flujo de caja de este. El flujo de caja representa las entradas y desembolsos de una empresa o proyecto dentro de un período de interés y la diferencia entre estos ingresos y egresos se denomina “flujo neto”.

$$\textit{Flujo de caja neto} = \textit{Ingresos} - \textit{Egresos}$$

El flujo de caja tiene por objetivo servir como herramienta para la toma de decisiones, ya que mide la liquidez que tiene una empresa o proyecto. Por otro lado, representa la capacidad de dicha empresa o proyecto para poder pagar las deudas.

Con el flujo de caja ya elaborado, se pudo determinar la viabilidad y la rentabilidad del presente proyecto ya que sirvió para calcular el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). A continuación, se presente el detalle del Flujo de Caja para los valores originales proporcionados por el MTOP:

<b>Estado de Resultados Proyectado</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>Totales</b>
<b>Ingresos Operacionales</b>		-	-	-	39.563.243	43.054.122	46.862.112	313.453.342	342.130.472	373.456.930	4.052.864.762
<b>Costos Operacionales OPEX</b>											
Mantenimiento Rutinario		3.770.000	3.770.000	3.770.000	3.770.000	3.770.000	3.770.000	3.770.000	3.770.000	1.180.000	97.560.000
Mantenimiento Periodico		-	-	-	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	25.520.000	178.800.000
Costos Administrativos y Gastos Operativos		1.170.000	2.550.000	2.690.000	2.720.000	2.760.000	2.800.000	3.430.000	3.520.000	3.620.000	108.590.000
Seguros y Garantias		30.000	30.000	30.000	245.000	245.000	245.000	240.000	255.000	365.000	7.610.000
Supervision		180.000	180.000	180.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	970.000	11.180.000
Comisiones		2.370.000	1.830.000	760.000	-	-	-	-	-	-	4.960.000
<b>EBITDA</b>	<b>-</b>	<b>-7.520.000</b>	<b>-8.360.000</b>	<b>-7.430.000</b>	<b>32.148.243</b>	<b>35.599.122</b>	<b>39.367.112</b>	<b>305.333.342</b>	<b>333.905.472</b>	<b>341.801.930</b>	<b>3.644.164.762</b>
Depreciaciones		-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-290.160.000
<b>EBIT</b>	<b>-</b>	<b>-17.192.000</b>	<b>-18.032.000</b>	<b>-17.102.000</b>	<b>22.476.243</b>	<b>25.927.122</b>	<b>29.695.112</b>	<b>295.661.342</b>	<b>324.233.472</b>	<b>332.129.930</b>	<b>3.354.004.762</b>
Part. Trabajadores 15%		-	-	-	-3.371.436	-3.889.068	-4.454.267	-44.349.201	-48.635.021	-49.819.490	-510.949.614
Impuestos ISR 25%		4.298.000	4.508.000	4.275.500	-4.776.202	-5.509.514	-6.310.211	-62.828.035	-68.899.613	-70.577.610	-710.763.787
<b>UTILIDAD NETA</b>		<b>(12.894.000)</b>	<b>(13.524.000)</b>	<b>(12.826.500)</b>	<b>14.328.605</b>	<b>16.528.541</b>	<b>18.930.634</b>	<b>188.484.106</b>	<b>206.698.838</b>	<b>211.732.830</b>	<b>2.132.291.361</b>
Depreciaciones		9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	290.160.000
<b>Contraprestacion Estado U\$100 Mio</b>		-100.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-100.000.000
<b>Aportes Capital U\$ 123 Mio</b>		-	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	-	-	-	-
<b>CAPEX</b>											
Ampliacion 93,11 Km		-9.819.500	-68.736.500	-68.736.500	-49.097.500	-	-	-	-	-	-196.390.000
Rehabilitacion Via Existente 93,11 Km		-16.240.000	-6.960.000	-	-	-	-	-	-	-	-23.200.000
Soterramiento		-	-1.436.000	-3.590.000	-2.154.000	-	-	-	-	-	-7.180.000
Impuesto al Valor Agregado 12%		-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-27.209.997
Expropiaciones (ampliaciones)		-7.190.000	-7.190.000	-	-	-	-	-	-	-	-14.380.000
Paso Lateral de Jujan		-	-20.270.000	-20.270.000	-	-	-	-	-	-	-40.540.000
Estudios Definitivos (1% Invers.)		-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-2.700.000
Estaciones de Peaje		-767.500	-1.535.000	-767.500	-	-	-	-	-	-	-3.070.000
Fiscalizacion (1% Invers.)		-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-2.700.000
<b>Cash Flow - FC Libre</b>	<b>-</b>	<b>-138.326.000</b>	<b>-99.066.500</b>	<b>-85.605.500</b>	<b>-16.337.895</b>	<b>37.113.541</b>	<b>39.515.634</b>	<b>197.069.106</b>	<b>215.283.838</b>	<b>220.317.831</b>	<b>2.005.081.364</b>
<b>Payback (años)</b>	<b>29,95</b>										30
<b>VAN</b>	<b>353.531</b>										
<b>WACC 11,39% - 12% (Inversionista)</b>	<b>12,00%</b>										
<b>TIR</b>	<b>12,01%</b>										



De los resultados mostrados en el flujo de caja del proyecto, se puede observar que el VAN calculado tiende a ser igual a 0 (cero) relativamente, ya que estamos hablando de una inversión de millones de dólares. Sin embargo, el VAN obtenido al ser positivo representa que el proyecto **sí es viable financieramente**.

Por otro lado, se puede observar que la TIR obtenida es ligeramente mayor a la tasa de descuento mínima esperada (su cálculo se mostrará más adelante), por lo tanto, también es un buen indicador de la rentabilidad que tendrá el proyecto.

#### **7.4. PUNTO DE EQUILIBRIO**

Es un término financiero utilizado para referirse al momento en el que no hay ganancias ni pérdidas dentro de una empresa o proyecto de inversión, es decir, ingresos iguales a los egresos. Dicho de otra forma, el punto de equilibrio es también cuando el Valor Actual Neto es igual a cero ( $VAN=0$ ) y el accionista recibe lo que espera por su dinero invertido.

Esta herramienta nos ayuda a determinar en cuánto tiempo un inversionista recupera lo invertido o cuál es el volumen de ventas que hace a los ingresos iguales a los desembolsos. A partir de este punto, el proyecto o la empresa empiezan a generar ganancias, por lo tanto, es una herramienta que sirve mucho para el análisis y la toma de decisiones.

En el caso del proyecto que nos interesa, se tomará como punto de equilibrio dos variantes: un TPDA que haga que el VAN sea igual a 0, tomando como punto focal, el TPDA de los vehículos livianos y del cual deriven el resto de los vehículos, en función de la tasa de descuento original y; un segundo escenario en el cual nuevamente calcularemos el TPDA de equilibrio, pero considerando la tasa de descuento con los datos actualizados, de tal forma que en ambos casos hagan que el VAN sea igual a cero. En los dos casos se ha tomado en cuenta el ciclo de vida de la concesión con los datos mencionados.

- **PUNTO DE EQUILIBRIO EN FUNCIÓN DEL TPDA**

Para el caso del corredor vial, se ha optado por determinar el punto de equilibrio del proyecto en función del TPDA (Tráfico Promedio Diario Anual). De esta manera se

puede conocer cuál es el número total de vehículos que deben pasar entre los 3 peajes para que el VAN sea igual o aproximadamente cero.

El procedimiento para determinar el número de carros que hará que el VAN del proyecto sea igual a cero se explicará a continuación. Vale la pena mencionar que, gracias al programa de Excel este cálculo resulta rápido y sencillo, ya que, una vez elaborado el flujo de caja en el programa, este tiene la función de buscar un objetivo que permite hallar el valor que deseamos (en este caso  $VAN=0$ ) en función de las variables que queramos (en función del TPDA en este caso).

En el primer escenario mostrado podremos ver que con un TPDA de 51.209 el proyecto llega a tener un  $VAN = 0$ . Es importante destacar la poca diferencia con el TPDA inicial = 51.268, es decir que ya de por sí el proyecto está al límite con la tasa de descuento propuesta por el MTOP y no hay margen de maniobra alguno.

Del mismo modo, en el segundo escenario se observa que con una tasa actualizada de 10,26% (*remitirse al numeral 7.6 de este documento*) el VAN es igual a 0 con un TPDA compuesto de 42.222; es relevante mencionar que en este escenario no se ha modificado tarifas. Con esto se puede concluir que el proyecto tendría un margen de error a nivel del tráfico (~ 18%), siempre que se consiga un mejor financiamiento; esto depende mucho de las condiciones macroeconómicas del País.

<b>Ingresos (USD)</b>	<b>TPDA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>Totales</b>
<b>Días Año</b>		365	365	365	365	365	365	365	365	365	10.950
Motos	<b>3.661</b>	-	-	-	384.768	421.477	461.688	3.427.619	3.754.631	4.112.842	43.189.132
Vehículos Livianos	<b>30.071</b>	-	-	-	15.802.797	17.310.463	18.961.968	140.775.545	154.206.236	168.918.282	1.773.818.287
Bus	<b>4.007</b>	-	-	-	3.415.429	3.550.256	3.690.406	8.649.529	8.990.977	9.345.905	159.575.827
Pesado de 2 Ejes	<b>9.341</b>	-	-	-	9.653.031	10.529.236	11.484.975	77.671.220	84.721.436	92.411.601	1.004.150.835
Pesado de 3 Ejes	<b>927</b>	-	-	-	1.436.807	1.567.226	1.709.483	11.560.986	12.610.376	13.755.020	149.462.999
Pesado de 4 Ejes	<b>437</b>	-	-	-	902.133	984.020	1.073.339	7.258.837	7.917.722	8.636.414	93.843.865
Pesado de 5 Ejes	<b>1.261</b>	-	-	-	3.256.556	3.552.154	3.874.583	26.203.240	28.581.708	31.176.069	338.761.322
Pesado de 6 Ejes o más.	<b>1.505</b>	-	-	-	4.666.526	5.090.107	5.552.136	37.548.287	40.956.545	44.674.171	485.432.627
<b>Ingresos Peajes</b>	<b>51.209</b>	-	-	-	<b>39.518.047</b>	<b>43.004.939</b>	<b>46.808.578</b>	<b>313.095.263</b>	<b>341.739.632</b>	<b>373.030.304</b>	<b>4.048.234.893</b>
<hr/>											
<b>Estado de Resultados Proyectado</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>Totales</b>
<b>Ingresos Operacionales</b>		-	-	-	39.518.047	43.004.939	46.808.578	313.095.263	341.739.632	373.030.304	4.048.234.893
<b>Costos Operacionales OPEX</b>											
Mantenimiento Rutinario		3.770.000	3.770.000	3.770.000	3.770.000	3.770.000	3.770.000	3.770.000	3.770.000	1.180.000	97.560.000
Mantenimiento Periodico		-	-	-	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	25.520.000	178.800.000
Costos Administrativos y Gastos Operativos		1.170.000	2.550.000	2.690.000	2.720.000	2.760.000	2.800.000	3.430.000	3.520.000	3.620.000	108.590.000
Seguros y Garantias		30.000	30.000	30.000	245.000	245.000	245.000	240.000	255.000	365.000	7.610.000
Supervision		180.000	180.000	180.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	970.000	11.180.000
Comisiones		2.370.000	1.830.000	760.000	-	-	-	-	-	-	4.960.000
<b>EBITDA</b>	<b>-</b>	<b>-7.520.000</b>	<b>-8.360.000</b>	<b>-7.430.000</b>	<b>32.103.047</b>	<b>35.549.939</b>	<b>39.313.578</b>	<b>304.975.263</b>	<b>333.514.632</b>	<b>341.375.304</b>	<b>3.639.534.893</b>
Depreciaciones		-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-290.160.000
<b>EBIT</b>	<b>-</b>	<b>-17.192.000</b>	<b>-18.032.000</b>	<b>-17.102.000</b>	<b>22.431.047</b>	<b>25.877.939</b>	<b>29.641.578</b>	<b>295.303.263</b>	<b>323.842.632</b>	<b>331.703.304</b>	<b>3.349.374.893</b>
Part. Trabajadores 15%		-	-	-	-3.364.657	-3.881.691	-4.446.237	-44.295.489	-48.576.395	-49.755.496	-510.255.134
Impuestos ISR 25%		4.298.000	4.508.000	4.275.500	-4.766.598	-5.499.062	-6.298.835	-62.751.943	-68.816.559	-70.486.952	-709.779.940
<b>UTILIDAD NETA</b>		<b>(12.894.000)</b>	<b>(13.524.000)</b>	<b>(12.826.500)</b>	<b>14.299.793</b>	<b>16.497.186</b>	<b>18.896.506</b>	<b>188.255.830</b>	<b>206.449.678</b>	<b>211.460.856</b>	<b>2.129.339.819</b>
Depreciaciones		9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	290.160.000
<b>Contraprestacion Estado US\$100 Mio</b>		-100.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-100.000.000
<b>Aportes Capital US\$ 123 Mio</b>		-	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	-	-	-	-
<b>CAPEX</b>											
Ampliacion 93,11 Km		-9.819.500	-68.736.500	-68.736.500	-49.097.500	-	-	-	-	-	-196.390.000
Rehabilitacion Via Existente 93,11 Km		-16.240.000	-6.960.000	-	-	-	-	-	-	-	-23.200.000
Soterramiento		-	-1.436.000	-3.590.000	-2.154.000	-	-	-	-	-	-7.180.000
Impuesto al Valor Agregado 12%		-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-27.209.997
Expropiaciones (ampliaciones)		-7.190.000	-7.190.000	-	-	-	-	-	-	-	-14.380.000
Paso Lateral de Jujan		-	-20.270.000	-20.270.000	-	-	-	-	-	-	-40.540.000
Estudios Definitivos (1% Invers.)		-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-2.700.000
Estaciones de Peaje		-767.500	-1.535.000	-767.500	-	-	-	-	-	-	-3.070.000
Fiscalizacion (1% Invers.)		-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-2.700.000
<b>Cash Flow - FC Libre</b>	<b>-</b>	<b>-138.326.000</b>	<b>-99.066.500</b>	<b>-85.605.500</b>	<b>-16.366.707</b>	<b>37.082.186</b>	<b>39.481.506</b>	<b>196.840.830</b>	<b>215.034.678</b>	<b>220.045.857</b>	<b>2.002.129.823</b>
<b>Payback (años)</b>	<b>30,00</b>										30
<b>VAN</b>	<b>0</b>										
<b>WACC 11,39% ~ 12% (Inversionista)</b>	<b>12,00%</b>										
<b>TIR</b>	<b>12,00%</b>										

<b>Ingresos (USD)</b>	<b>TPDA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>Totales</b>
<b>Días Año</b>		365	365	365	365	365	365	365	365	365	10.950
Motos	<b>3.018</b>	-	-	-	317.239	347.506	380.660	2.826.054	3.095.674	3.391.017	35.609.217
Vehículos Livianos	<b>24.793</b>	-	-	-	13.029.325	14.272.388	15.634.045	116.068.712	127.142.248	139.272.254	1.462.504.044
Bus	<b>3.304</b>	-	-	-	2.816.003	2.927.168	3.042.721	7.131.492	7.413.015	7.705.651	131.569.447
Pesado de 2 Ejes	<b>7.702</b>	-	-	-	7.958.874	8.681.301	9.469.303	64.039.521	69.852.388	76.192.889	827.917.193
Pesado de 3 Ejes	<b>764</b>	-	-	-	1.184.640	1.292.170	1.409.460	9.531.973	10.397.190	11.340.943	123.231.473
Pesado de 4 Ejes	<b>360</b>	-	-	-	743.804	811.319	884.963	5.984.874	6.528.121	7.120.678	77.373.784
Pesado de 5 Ejes	<b>1.039</b>	-	-	-	2.685.014	2.928.732	3.194.573	21.604.436	23.565.471	25.704.509	279.306.966
Pesado de 6 Ejes o más.	<b>1.241</b>	-	-	-	3.847.527	4.196.767	4.577.707	30.958.370	33.768.461	36.833.624	400.236.701
<b>Ingresos Peajes</b>	<b>42.222</b>	-	-	-	<b>32.582.426</b>	<b>35.457.351</b>	<b>38.593.431</b>	<b>258.145.432</b>	<b>281.762.567</b>	<b>307.561.565</b>	<b>3.337.748.824</b>
<b>Estado de Resultados Proyectado</b>											
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>Totales</b>
<b>Ingresos Operacionales</b>		-	-	-	32.582.426	35.457.351	38.593.431	258.145.432	281.762.567	307.561.565	3.337.748.824
<b>Costos Operacionales OPEX</b>											
Mantenimiento Rutinario		3.770.000	3.770.000	3.770.000	3.770.000	3.770.000	3.770.000	3.770.000	3.770.000	1.180.000	97.560.000
Mantenimiento Periodico		-	-	-	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	25.520.000	178.800.000
Costos Administrativos y Gastos Operativos		1.170.000	2.550.000	2.690.000	2.720.000	2.760.000	2.800.000	3.430.000	3.520.000	3.620.000	108.590.000
Seguros y Garantias		30.000	30.000	30.000	245.000	245.000	245.000	240.000	255.000	365.000	7.610.000
Supervision		180.000	180.000	180.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	970.000	11.180.000
Comisiones		2.370.000	1.830.000	760.000	-	-	-	-	-	-	4.960.000
<b>EBITDA</b>	<b>-</b>	<b>-7.520.000</b>	<b>-8.360.000</b>	<b>-7.430.000</b>	<b>25.167.426</b>	<b>28.002.351</b>	<b>31.098.431</b>	<b>250.025.432</b>	<b>273.537.567</b>	<b>275.906.565</b>	<b>2.929.048.824</b>
Depreciaciones		-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-9.672.000	-290.160.000
<b>EBIT</b>	<b>-</b>	<b>-17.192.000</b>	<b>-18.032.000</b>	<b>-17.102.000</b>	<b>15.495.426</b>	<b>18.330.351</b>	<b>21.426.431</b>	<b>240.353.432</b>	<b>263.865.567</b>	<b>266.234.565</b>	<b>2.638.888.824</b>
Part. Trabajadores 15%		-	-	-	-2.324.314	-2.749.553	-3.213.965	-36.053.015	-39.579.835	-39.935.185	-403.682.224
Impuestos ISR 25%		4.298.000	4.508.000	4.275.500	-3.292.778	-3.895.199	-4.553.117	-51.075.104	-56.071.433	-56.574.845	-558.801.650
<b>UTILIDAD NETA</b>		<b>(12.894.000)</b>	<b>(13.524.000)</b>	<b>(12.826.500)</b>	<b>9.878.334</b>	<b>11.685.598</b>	<b>13.659.350</b>	<b>153.225.313</b>	<b>168.214.299</b>	<b>169.724.535</b>	<b>1.676.404.951</b>
Depreciaciones		9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	9.672.000	290.160.000
<b>Contraprestacion Estado U\$100 Mio</b>		-100.000.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-100.000.000
<b>Aportes Capital U\$ 123 Mio</b>		-	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	-	-	-	-
<b>CAPEX</b>											
Ampliacion 93,11 Km		-9.819.500	-68.736.500	-68.736.500	-49.097.500	-	-	-	-	-	-196.390.000
Rehabilitacion Via Existente 93,11 Km		-16.240.000	-6.960.000	-	-	-	-	-	-	-	-23.200.000
Soterramiento		-	-1.436.000	-3.590.000	-2.154.000	-	-	-	-	-	-7.180.000
Impuesto al Valor Agregado 12%		-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-907.000	-27.209.997
Expropiaciones (ampliaciones)		-7.190.000	-7.190.000	-	-	-	-	-	-	-	-14.380.000
Paso Lateral de Jujan		-	-20.270.000	-20.270.000	-	-	-	-	-	-	-40.540.000
Estudios Definitivos (1% Invers.)		-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-2.700.000
Estaciones de Peaje		-767.500	-1.535.000	-767.500	-	-	-	-	-	-	-3.070.000
Fiscalizacion (1% Invers.)		-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-90.000	-2.700.000
<b>Cash Flow - FC Libre</b>	<b>-</b>	<b>-138.326.000</b>	<b>-99.066.500</b>	<b>-85.605.500</b>	<b>-20.788.166</b>	<b>32.270.599</b>	<b>34.244.350</b>	<b>161.810.313</b>	<b>176.799.299</b>	<b>178.309.535</b>	<b>1.549.194.954</b>
<b>Payback (años)</b>	<b>30,00</b>										30
<b>VAN</b>	<b>0</b>										
<b>WACC</b>	<b>10,26%</b>										
<b>TIR</b>	<b>10,26%</b>										

## 7.5. CÁLCULO DE LA TASA DE DESCUENTO Y VAN (ORIGINAL)

Previamente se han definido los conceptos y la importancia que tienen la tasa de descuento y el Valor Actual Neto (VAN) de un proyecto. En el presente apartado se explicará qué representa cada valor tomado para el cálculo de la tasa de descuento (WACC) original, es decir, la tasa calculada con los valores y parámetros establecidos por el MTOP en los pliegos del proyecto. Además, se detallará de dónde provienen ciertos valores y su cálculo.

Cabe recalcar que, los modelos financieros empleados para determinar estas variables y el rendimiento esperado de la inversión fueron, el CAPM (Capital Asset Pricing Model) y la WACC (Weighted Average Cost of Capital), cuyas fórmulas son las siguientes:

$$CAPM = R_{rf} + \beta(R_m - R_{rf})$$

$$WACC = K_d * \frac{D}{D + E} + K_e * \frac{E}{D + E}$$

Las definiciones de cada uno de los términos de ambas fórmulas ya han sido explicadas en el capítulo 4.4.2.; a continuación, se indicará qué valores tomaron estos términos originalmente y el resultado de la WACC y el VAN:

- La **tasa anual de crédito bancario** tiene un valor de 8.06%
- Para este tipo de proyectos la **tasa de inflación** corresponde a una tasa promedio de los próximos 30 años, ya que esa es la duración del proyecto. Para esta estimación se ha optado por usar una tasa de inflación del 3%, un valor aceptable para una economía normal
- El valor de la **tasa libre de riesgo (Rrf)** se obtuvo de la gráfica del rendimiento de bonos de Estados Unidos a 10 años, cuyo valor en ese momento correspondía a un 2.96% anual.



Ilustración 6: Rendimiento de bonos de EE. UU. a 10 años (valor original)

Fuente: (Datosmacro, datosmacro.com, 2019)

- La **prima de riesgo país (Rc)** se la obtiene de la página del Banco Central del Ecuador, donde hay la opción de visualizar gráficamente este índice a lo largo del tiempo. En ese momento el riesgo país era de 5.16%.

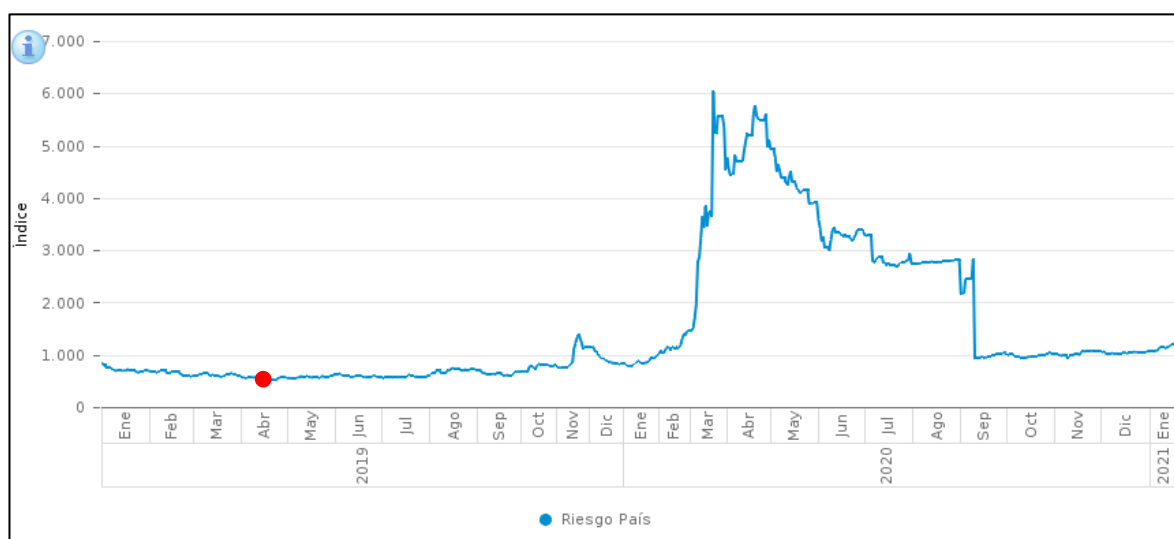


Ilustración 7: Índice de riesgo país (valor original)

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2019)

- Para el caso de la **prima de riesgo de mercado (Rm)**, el valor se lo obtiene de la base de datos de Standards & Poors 500 en la página de internet “Investing”.

El procedimiento consiste en seleccionar un rango de fechas (10 años generalmente) para visualizar el comportamiento del mercado en ese tiempo. Finalmente, se saca el promedio de estas variaciones, cuyo resultado en este caso fue del 11% anual.

- El **coeficiente de volatilidad ( $\beta$ )** es una medida del riesgo que representa una inversión en un mercado específico, siendo menor el riesgo cuando  $\beta$  es menor a 1 (uno) y viceversa. El valor sin apalancamiento se lo obtiene de una tabla en la página de “*Damodaran Stern New York University*” para el mercado de Transportación; en ese momento dicho valor equivalía a 0.53.
- El **aporte de capital** es el porcentaje que el inversionista pone de sus propios fondos. Para entonces, el aporte de capital era de 86.30%.

Una vez que se ha obtenido el valor de cada término, se procede al cálculo del CAPM y de la WACC:

<b>Tasa anual de crédito bancario</b>	8,06%
<b>Tasa de inflación anual</b>	3,00%
<b>CÁLCULO DEL WACC Y CAPM</b>	
<b>Tasa libre de riesgo (Rf)</b>	
Bloomberg bonos y rendimiento de bonos a 20 años	2,96%
<b>Prima de riesgo país (Rc)</b>	
Banco Central de Ecuador - EMBI	5,16%
<b>Prima de riesgo de mercado (Rm)</b>	
Bloomberg el rendimiento del índice Standards	11,00%
<b>Beta (<math>\beta</math>)</b>	
Sin apalancamiento $\beta$ -	<b>0,53</b>
Participacion (Equity)	30,00%
<b>Con apalancamiento - Company</b>	<b>1,32</b>
Escudo Fiscal (EF)	36,25%
$WACC = \left[ Rd * \frac{D}{(D + CP)} * (1 - t) + Ra * \frac{CP}{(D + CP)} \right]$	
<i>Aporte Capital</i>	<b>86,30%</b>
<b>WACC (COSTO PROMEDIO DE CAPITAL - NOMINAL)</b>	<b>11,39% ~</b>
	<b>12%</b>
<b>WACC (COSTO PROMEDIO DE CAPITAL - REAL)</b>	<b>8,14%</b>

$CAPM = R_{rf} + \beta * (R_m - R_{rf})$	
<b>CAPM (RENDIMIENTO DE CAPITAL ESPERADO - NOMINAL)</b>	<b>12,38%</b>
<b>CAPM (RENDIMIENTO DE CAPITAL ESPERADO - REAL)</b>	<b>11,93%</b>

Con la tasa de aproximadamente el 12%, al ingresarla en el flujo de caja del proyecto se obtuvo el siguiente VAN:

<b>VAN</b>	353.531
------------	---------

### 7.6. CÁLCULO DE LA TASA DE DESCUENTO Y VAN (ACTUAL)

Como parte de este trabajo se ha propuesto calcular la tasa de descuento y el valor actual neto del proyecto para las condiciones actuales, donde ciertos valores de los presentados en el apartado anterior han cambiado considerablemente. Por ello, se ha decidido calcular una WACC y un VAN actual para determinar si la concesión del corredor vial sigue siendo un proyecto viable y rentable financieramente.

Los valores obtenidos para este nuevo cálculo son los siguientes:

- La **tasa anual de crédito bancario** sigue teniendo un valor de 8.06%, el valor de esta tasa ha variado muy poco en el lapso comprendido entre la proyección del MTOP y la fecha actual.
- La **tasa de inflación** se mantiene en un 3% por la misma razón mencionada anteriormente.
- El valor de la **tasa libre de riesgo (Rrf)** se obtuvo de la misma gráfica del rendimiento de bonos de Estados Unidos a 10 años, cuyo valor es ahora de 0.71%.





Ilustración 8: Rendimiento de bonos de EE. UU. a 10 años (valor actual)

Fuente: (Datosmacro, 2020)

- La **prima de riesgo país (Rc)** actualizada se la obtuvo de igual manera de la página del Banco Central del Ecuador; este valor ahora corresponde al 11.41%.



Ilustración 9: Índice de riesgo país (valor actual)

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2020)

- El procedimiento para la **prima de riesgo de mercado (Rm)** fue el mismo, con la única diferencia de que el rango de fechas se hizo con respecto a la fecha actual. El promedio obtenido de estas variaciones fue del 11.80% anual.
- El **coeficiente de volatilidad (β)** actualizado y obtenido de la misma fuente (la página de “Damodaran Stern New York University” para el mercado de

Transportación) tiene un valor equivalente a 0.91. Como se puede observar, el valor actual es mayor al original (0.53), lo cual representa un incremento del riesgo para las inversiones dentro del mercado de Transportación.

- En este nuevo escenario se optó por modificar el **aporte de capital**, el cual pasa a ser del 30%. Este porcentaje es lo habitual para este tipo de proyectos y de acuerdo con los valores actualizados de los otros términos, al reducir este aporte se busca reducir también la tasa de descuento (WACC).

Con los valores actualizados se obtuvo la siguiente tasa de descuento (WACC) para el proyecto:

<b>Tasa anual de crédito bancario</b>	8,06%
<b>Tasa de inflación anual</b>	3,00%
<b>CÁLCULO DEL WACC Y CAPM</b>	
<b>Tasa libre de riesgo (Rf)</b>	
Bloomberg bonos y rendimiento de bonos a 20 años	0,71%
<b>Prima de riesgo país (Rc)</b>	
Banco Central de Ecuador - EMBI	11,41%
<b>Prima de riesgo de mercado (Rm)</b>	
Bloomberg el rendimiento del índice Standards	11,80%
<b>Beta (β)</b>	
Sin apalancamiento β -	<b>0,91</b>
Participacion (Equity)	30,00%
<b>Con apalancamiento - Company</b>	<b>2,26</b>
Escudo Fiscal (EF)	36,25%
$WACC = \left[ R_d * \frac{D}{(D + CP)} * (1 - t) + R_a * \frac{CP}{(D + CP)} \right]$	
<i>Aporte Capital</i>	<b>30,00%</b>
<b>WACC (COSTO PROMEDIO DE CAPITAL - NOMINAL)</b>	<b>10,26%</b>
<b>WACC (COSTO PROMEDIO DE CAPITAL - REAL)</b>	<b>7,05%</b>
$CAPM = R_{rf} + \beta * (R_m - R_{rf})$	
<b>CAPM (RENDIMIENTO DE CAPITAL ESPERADO - NOMINAL)</b>	<b>22,21%</b>
<b>CAPM (RENDIMIENTO DE CAPITAL ESPERADO - REAL)</b>	<b>21,73%</b>

Con la tasa de 10.26%, al ingresarla en el flujo de caja del proyecto se obtuvo el siguiente VAN:

<b>VAN</b>	69.979.535
------------	------------

De los resultados obtenidos con los valores actualizados, se puede observar que el proyecto **sigue siendo viable y rentable financieramente**, al obtener un Valor Actual Neto positivo e incluso mucho mayor al obtenido con los valores originales; esto demuestra lo sensible e importante que es para el flujo de caja el obtener un mejor financiamiento.

### **7.7. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

Los criterios establecidos al calcular el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) para determinar si el proyecto será o no rentable no son exactos o no son concluyentes; no deben ser las únicas consideraciones por tomar en cuenta para decidir invertir en un proyecto, ya que estos indicadores corresponden a un solo escenario de los tantos posibles. Los valores hasta ahora calculados son estimaciones de ciertas variables del proyecto, pero es imprescindible el hecho de que estas variables puedan cambiar y no se encaminen de acuerdo con lo planeado. Es imposible predecir un escenario con tanta exactitud.

Por ello, para decidir invertir y ejecutar un proyecto hay que obtener más información, no solo basarse en los resultados del VAN y la TIR, sino conseguir una perspectiva más amplia acerca de cómo llegar a obtener una rentabilidad adecuada para el proyecto comprendiendo que los valores calculados son estimados y, por lo tanto, existe el riesgo de que ocurran escenarios alternos que generarán un impacto, el cual puede ser positivo o negativo.

Es entonces cuando se debe de realizar un análisis de sensibilidad, que sirve para determinar los riesgos dentro de un proyecto y para la toma de decisiones luego de crear escenarios con las variables más inciertas y su posible impacto. Una vez realizado el análisis de sensibilidad se podrá conocer qué variables tienen mayor y menor incidencia en los resultados del proyecto, es decir, qué tan sensible puede ser el proyecto al modificar ciertos valores como la tarifa, el TPDA, entre otros.

Para realizar el análisis de sensibilidad se utilizó el método de “Sensibilización de Hertz”, cuyo enfoque principal es el de analizar los cambios del VAN luego de

modificar los valores de dos variables. De esta manera se pueden crear varios escenarios, tanto optimistas como pesimistas, y de ellos conocer las limitaciones que tienen las variables para obtener un VAN positivo y, para las condiciones en las que se obtenga un VAN negativo, contar con un plan previamente elaborado para así evitar o mitigar ese riesgo (gestión de riesgo).

Para este trabajo se decidió plantear dos conjuntos de variables para los valores originales y para los valores actuales del proyecto: TPDA vs. Tarifa y, TPDA vs. WACC. Este análisis fue elaborado en el mismo flujo de caja realizado en Excel con la función “Tabla de Datos”; a continuación, se presentan los resultados para ambos casos:

Tabla 18: Análisis de sensibilidad: TPDA vs. Tarifa (Datos originales)

\$	353.531	1,25	1,20	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	0,85								
51.268	\$	77.721.310	\$	62.247.754	\$	46.774.198	\$	31.300.642	\$	15.827.087	\$	353.531	\$	(15.120.025)	\$	(30.593.581)	\$	(46.067.137)
47.679	\$	50.642.587	\$	36.252.180	\$	21.861.773	\$	7.471.366	\$	(6.919.041)	\$	(21.309.448)	\$	(35.699.855)	\$	(50.090.262)	\$	(64.480.668)
44.342	\$	25.459.375	\$	12.076.297	\$	(1.306.782)	\$	(14.689.860)	\$	(28.072.939)	\$	(41.456.017)	\$	(54.839.096)	\$	(68.222.174)	\$	(81.605.253)
41.238	\$	2.038.988	\$	(10.407.275)	\$	(22.853.538)	\$	(35.299.801)	\$	(47.746.064)	\$	(60.192.327)	\$	(72.638.590)	\$	(85.102.072)	\$	(97.649.844)
38.351	\$	(19.741.972)	\$	(31.316.997)	\$	(42.892.022)	\$	(54.467.046)	\$	(66.042.071)	\$	(77.617.095)	\$	(89.242.837)	\$	(100.912.264)	\$	(112.581.692)
35.667	\$	(39.998.266)	\$	(50.763.038)	\$	(61.527.811)	\$	(72.292.584)	\$	(83.058.040)	\$	(93.910.608)	\$	(104.763.176)	\$	(115.615.743)	\$	(126.468.311)
33.170	\$	(58.836.618)	\$	(68.847.857)	\$	(78.859.096)	\$	(88.918.427)	\$	(99.011.315)	\$	(109.104.203)	\$	(119.197.090)	\$	(129.289.978)	\$	(139.382.866)
30.848	\$	(76.356.286)	\$	(85.688.703)	\$	(95.075.088)	\$	(104.461.474)	\$	(113.847.860)	\$	(123.234.246)	\$	(132.620.631)	\$	(142.007.017)	\$	(151.393.403)
28.689	\$	(92.728.492)	\$	(101.457.831)	\$	(110.187.169)	\$	(118.916.508)	\$	(127.645.847)	\$	(136.375.186)	\$	(145.104.524)	\$	(153.833.863)	\$	(162.563.202)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Análisis de sensibilidad: WACC vs. TPDA (Datos originales)

\$	353.531	51.268	47.679	44.342	41.238	38.351	35.667	33.170	30.848	28.689								
9,00%	\$	138.791.132	\$	105.168.495	\$	73.899.442	\$	44.819.223	\$	17.774.620	\$	(7.486.805)	\$	(31.030.414)	\$	(52.925.970)	\$	(73.288.838)
9,50%	\$	109.267.877	\$	78.144.065	\$	49.198.919	\$	22.279.934	\$	(2.754.722)	\$	(26.142.943)	\$	(47.942.658)	\$	(68.216.392)	\$	(87.070.966)
10,00%	\$	82.718.464	\$	53.861.155	\$	27.023.857	\$	2.065.170	\$	(21.146.408)	\$	(42.835.373)	\$	(63.053.039)	\$	(81.855.467)	\$	(99.341.726)
10,50%	\$	58.820.756	\$	32.022.233	\$	7.099.607	\$	(16.078.436)	\$	(37.634.016)	\$	(57.779.261)	\$	(76.559.594)	\$	(94.025.304)	\$	(110.268.414)
11,00%	\$	37.290.245	\$	12.364.555	\$	(10.816.337)	\$	(32.374.566)	\$	(52.423.719)	\$	(71.164.492)	\$	(88.637.060)	\$	(104.886.548)	\$	(119.998.573)
11,50%	\$	17.875.384	\$	(5.344.153)	\$	(26.938.323)	\$	(47.020.900)	\$	(65.697.698)	\$	(83.158.822)	\$	(99.439.775)	\$	(114.581.063)	\$	(128.662.460)
12,00%	\$	353.531	\$	(21.309.448)	\$	(41.456.017)	\$	(60.192.327)	\$	(77.617.095)	\$	(93.910.608)	\$	(109.104.203)	\$	(123.234.246)	\$	(136.375.186)
12,50%	\$	(15.472.584)	\$	(35.713.433)	\$	(54.537.423)	\$	(72.043.733)	\$	(88.324.601)	\$	(103.551.190)	\$	(117.751.123)	\$	(130.957.060)	\$	(143.238.583)
13,00%	\$	(29.777.936)	\$	(48.717.612)	\$	(66.331.510)	\$	(82.712.435)	\$	(97.946.695)	\$	(112.196.962)	\$	(125.487.549)	\$	(137.847.796)	\$	(149.342.825)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Análisis de sensibilidad: TPDA vs. Tarifa (Datos actuales)

\$	69.979.535	1,25	1,20	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	0,85
51.268	\$	169.130.448	\$ 149.300.266	\$ 129.470.083	\$ 109.639.900	\$ 89.809.718	\$ 69.979.535	\$ 50.149.353	\$ 30.319.170	\$ 10.488.987
47.679	\$	134.427.629	\$ 115.985.559	\$ 97.543.489	\$ 79.101.419	\$ 60.659.349	\$ 42.217.280	\$ 23.775.210	\$ 5.333.140	\$ (13.108.930)
44.342	\$	102.154.006	\$ 85.002.882	\$ 67.851.757	\$ 50.700.632	\$ 33.549.507	\$ 16.398.382	\$ (752.743)	\$ (17.903.868)	\$ (35.054.993)
41.238	\$	72.139.538	\$ 56.188.992	\$ 40.238.446	\$ 24.287.899	\$ 8.337.353	\$ (7.613.193)	\$ (23.563.739)	\$ (39.533.802)	\$ (55.599.403)
38.351	\$	44.226.082	\$ 29.392.074	\$ 14.558.066	\$ (275.942)	\$ (15.109.950)	\$ (29.943.958)	\$ (44.835.450)	\$ (59.776.459)	\$ (74.717.467)
35.667	\$	18.266.568	\$ 4.470.941	\$ (9.324.687)	\$ (23.120.314)	\$ (36.916.716)	\$ (50.811.854)	\$ (64.706.992)	\$ (78.602.130)	\$ (92.497.267)
33.170	\$	(5.875.780)	\$ (18.705.713)	\$ (31.535.647)	\$ (44.420.090)	\$ (57.342.569)	\$ (70.265.047)	\$ (83.187.525)	\$ (96.110.003)	\$ (109.032.481)
30.848	\$	(28.328.163)	\$ (40.284.897)	\$ (52.302.802)	\$ (64.320.707)	\$ (76.338.612)	\$ (88.356.516)	\$ (100.374.421)	\$ (112.392.326)	\$ (124.410.231)
28.689	\$	(49.298.326)	\$ (60.474.977)	\$ (71.651.629)	\$ (82.828.280)	\$ (94.004.932)	\$ (105.181.583)	\$ (116.358.234)	\$ (127.534.886)	\$ (138.711.537)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Análisis de sensibilidad: WACC vs. TPDA (Datos actuales)

\$	69.979.535	51.268	47.679	44.342	41.238	38.351	35.667	33.170	30.848	28.689
9,00%	\$	138.791.132	\$ 105.168.495	\$ 73.899.442	\$ 44.819.223	\$ 17.774.620	\$ (7.486.805)	\$ (31.030.414)	\$ (52.925.970)	\$ (73.288.838)
9,50%	\$	109.267.877	\$ 78.144.065	\$ 49.198.919	\$ 22.279.934	\$ (2.754.722)	\$ (26.142.943)	\$ (47.942.658)	\$ (68.216.392)	\$ (87.070.966)
10,00%	\$	82.718.464	\$ 53.861.155	\$ 27.023.857	\$ 2.065.170	\$ (21.146.408)	\$ (42.835.373)	\$ (63.053.039)	\$ (81.855.467)	\$ (99.341.726)
10,50%	\$	58.820.756	\$ 32.022.233	\$ 7.099.607	\$ (16.078.436)	\$ (37.634.016)	\$ (57.779.261)	\$ (76.559.594)	\$ (94.025.304)	\$ (110.268.414)
11,00%	\$	37.290.245	\$ 12.364.555	\$ (10.816.337)	\$ (32.374.566)	\$ (52.423.719)	\$ (71.164.492)	\$ (88.637.060)	\$ (104.886.548)	\$ (119.998.573)
11,50%	\$	17.875.384	\$ (5.344.153)	\$ (26.938.323)	\$ (47.020.900)	\$ (65.697.698)	\$ (83.158.822)	\$ (99.439.775)	\$ (114.581.063)	\$ (128.662.460)
12,00%	\$	353.531	\$ (21.309.448)	\$ (41.456.017)	\$ (60.192.327)	\$ (77.617.095)	\$ (93.910.608)	\$ (109.104.203)	\$ (123.234.246)	\$ (136.375.186)
12,50%	\$	(15.472.584)	\$ (35.713.433)	\$ (54.537.423)	\$ (72.043.733)	\$ (88.324.601)	\$ (103.551.190)	\$ (117.751.123)	\$ (130.957.060)	\$ (143.238.583)
13,00%	\$	(29.777.936)	\$ (48.717.612)	\$ (66.331.510)	\$ (82.712.435)	\$ (97.946.695)	\$ (112.196.962)	\$ (125.487.549)	\$ (137.847.796)	\$ (149.342.825)

Fuente: Elaboración propia

- **Datos originales: TPDA vs. Tarifa (Tabla 17)**
  - Escenario original del proyecto ya es extremadamente crítico, ya que, si el TPDA llega a reducirse en un 7%, el VAN se hace negativo. A pesar de aumentar la tarifa a \$1.05, se tendría el mismo resultado.
  - Lo máximo que puede caer el TPDA es un 20% aproximadamente (41238), siempre y cuando la tarifa pase a ser de \$1.25.
  - La tarifa en ningún caso puede ser inferior a \$1.00 y si el TPDA sufre una caída mayor al 21%, el proyecto ya no sería rentable.
  - TPDA es una variable muy sensible para el proyecto.
  
- **Datos originales: WACC vs. TPDA (Tabla 18)**
  - De igual manera, el escenario original es crítico, porque si el TPDA llega a caer en un 7% se obtiene un VAN negativo.
  - Se puede permitir una reducción del TPDA hasta un 25% aproximadamente, si la WACC logra caer a un 9%, **sin embargo**, con la información anterior no se puede permitir esta reducción en el TPDA, ya que ninguna tarifa propuesta satisface a un VAN positivo.
  - La tasa de descuento no puede ser mayor al 12%, caso contrario se percibirán pérdidas en el proyecto.
  - El proyecto es muy sensible a que aumente la WACC de su valor original y que disminuya el TPDA en más del 21%.
  
- **Datos actuales: TPDA vs. Tarifa (Tabla 19)**
  - En cuanto a los resultados obtenidos con los datos actualizados, se puede observar una tabla con valores más flexibles; el escenario planteado ya no es el más crítico.
  - Si el TPDA se mantiene en el valor estimado, la tarifa puede reducirse a \$0.85, sin embargo, si el TPDA cae en un 7% para esa misma tarifa, el VAN se hace negativo.
  - Para la tarifa base de \$1.00, se permite que el TPDA sufra una reducción de hasta el 14% aproximadamente sin tener pérdidas en el proyecto.

- Esta vez la tarifa sí puede ser menor a la establecida mientras que, con los datos actuales, no podía ser menor a \$1.00. TPDA sigue siendo una variable crítica.
  - El menor valor que puede tener el TPDA es de 35.667, es decir, que se reduzca máximo en un 30% aproximadamente si la tarifa sube a \$1.25.
- **Datos actuales: WACC vs. Tarifa (Tabla 20)**
    - En este caso, se pueden observar los mismos resultados tanto para los datos actuales como para los originales. De igual manera, el escenario planteado ya no es el más crítico.
    - De acuerdo con los datos de la tabla anterior (Tabla 19) y con esta tabla, el TPDA puede caer en un 14% sin tener pérdidas cuando la tarifa es de \$1.00, no se puede permitir valores menores a los mencionados.
    - El proyecto sigue siendo muy sensible a que aumente la WACC, solo que ahora tiene un mayor margen para crecer, ya que la tasa de descuento está actualizada; el TPDA del proyecto también es bastante sensible.

## 7.8. ANÁLISIS MONTECARLO

El análisis de Montecarlo es otra herramienta que, servirá para prever escenarios alternos y mitigar los riesgos que conllevan, al simular los valores que pueden tener las variables del proyecto dentro de un rango determinado, el cual estará asociado a cada una de ellas; además, se les asigna un tipo de distribución de probabilidad dependiendo de la incertidumbre que esta tenga. Mientras mayor sea la incertidumbre, más tipos de distribución tendrán y viceversa. Estos dos aspectos mencionados (asignación de un rango de valores y un tipo de distribución de probabilidad a cada variable) son los que marcan la diferencia con el análisis de sensibilidad realizado en el apartado anterior.

Generalmente, la distribución más utilizada es la distribución normal, ya que, es la que mejor refleja el comportamiento de las variables, sin embargo, en el caso de que se conozca muy bien dicho comportamiento se puede utilizar otro tipo de distribución.

Por lo tanto, en la simulación de Montecarlo se toman valores de una o más variables dentro de un rango específico en función de su distribución de probabilidad; el análisis someterá a las variables a una serie de repeticiones con una asignación aleatoria de



valores creando varios escenarios alternos y finalmente, arrojará resultados de todos los escenarios de la función de interés con sus respectivas probabilidades. En este caso la función de interés, como en el análisis de sensibilidad, será el Valor Actual Neto (VAN).

Previamente se realizó el análisis de sensibilidad el cual sirvió para identificar las variables más críticas que tiene el proyecto. Al referirnos a estas variables como las más críticas es porque son aquellas que pueden generar un gran impacto en los resultados del proyecto y también porque existe una gran incertidumbre en pronosticar sus valores. Por lo tanto, las variables escogidas para la simulación de Montecarlo son: el TPDA (esta vez se han considerado los TPDA de cada tipo de vehículo por separado y no como un solo valor), la WACC, la inflación y la tarifa base de los peajes. En la siguiente tabla se muestran los rangos para cada variable, su valor medio y su desviación estándar:

Tabla 22: Valores de las variables para análisis de Montecarlo

VARIABLES	Valor medio	STD	Máximo	Mínimo
Motos	6,35%	1,00%	7,00%	5,50%
Vehículos Livianos	6,35%	1,00%	7,00%	5,50%
Bus	0,92%	0,25%	1,15%	90,00%
Pesado de 2 ejes	5,90%	1,00%	6,50%	5,50%
Pesado de 3 ejes	5,90%	1,00%	6,50%	5,50%
Pesado de 4 ejes	5,90%	1,00%	6,50%	5,50%
Pesado de 5 ejes	5,90%	1,00%	6,50%	5,50%
Pesado de 6 ejes	5,90%	1,00%	6,50%	5,50%
Inflación	3,00%	1,00%	4,50%	2,00%
Tarifa base	\$ 1,00	\$ 0,25	\$ 1,25	\$ 1,00
WACC	10,26%	7,00%	10,00%	17,00%

Fuente: Elaboración propia

Cabe recalcar que la selección de los rangos, es decir, el valor máximo y mínimo, no es un proceso tan sencillo y que parte de la experiencia y del historial que se tenga de estas variables; esto quiere decir que se deben de considerar los datos de proyectos o eventos pasados relacionados al proyecto en cuestión, donde dichas variables han alcanzado determinados valores. Sin embargo, puede suceder que no exista información alguna y en ese caso la experiencia entra en juego.

Para llevar a cabo la simulación de Montecarlo se utilizó el software “Riskamp”. Este software es un add-in, lo cual quiere decir que es una herramienta complementaria que se añade a los comandos de Excel.

A continuación, se presenta el ingreso en el software de los datos y de las distribuciones de probabilidad de cada una de las variables señaladas en la Tabla 21:

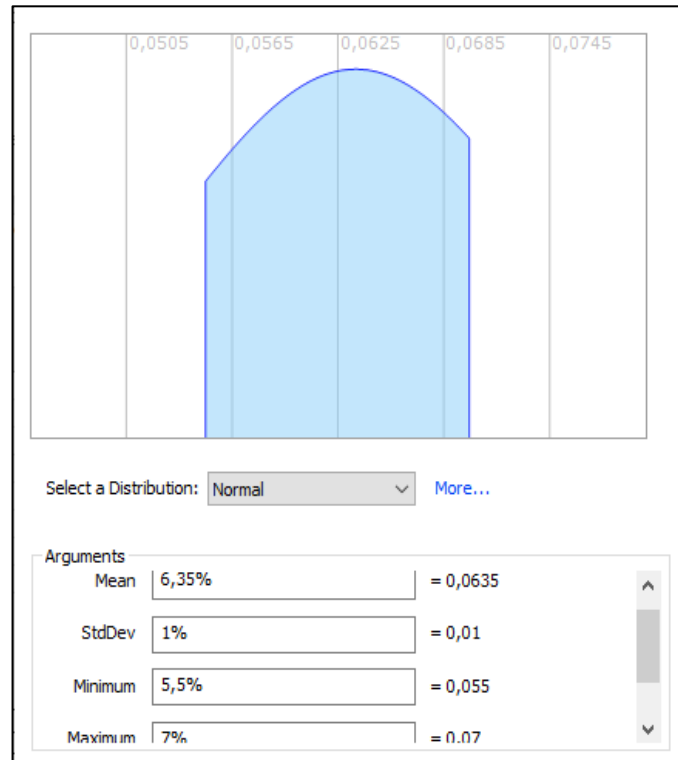


Ilustración 10: Distribución y valores de variable “Motos”

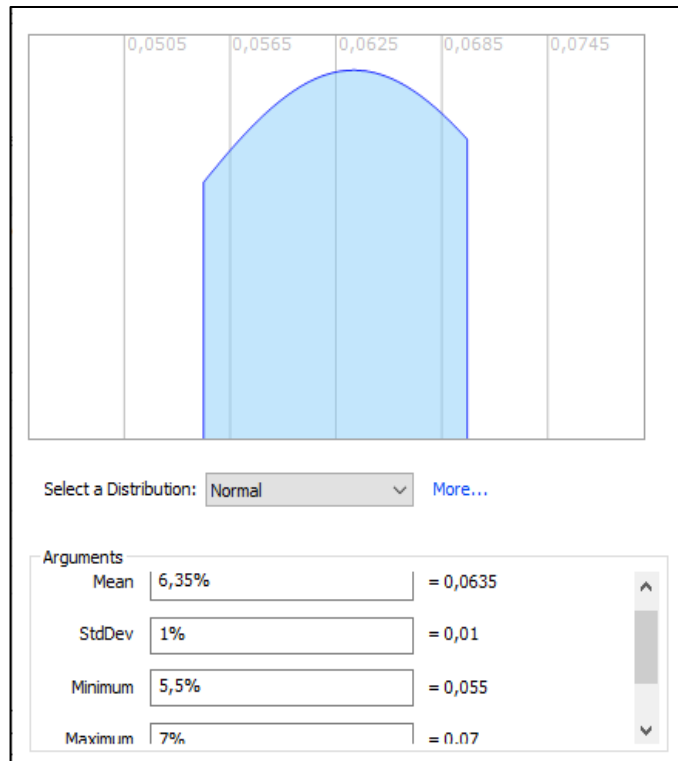


Ilustración 11: Distribución y valores de variable “Vehículos livianos”

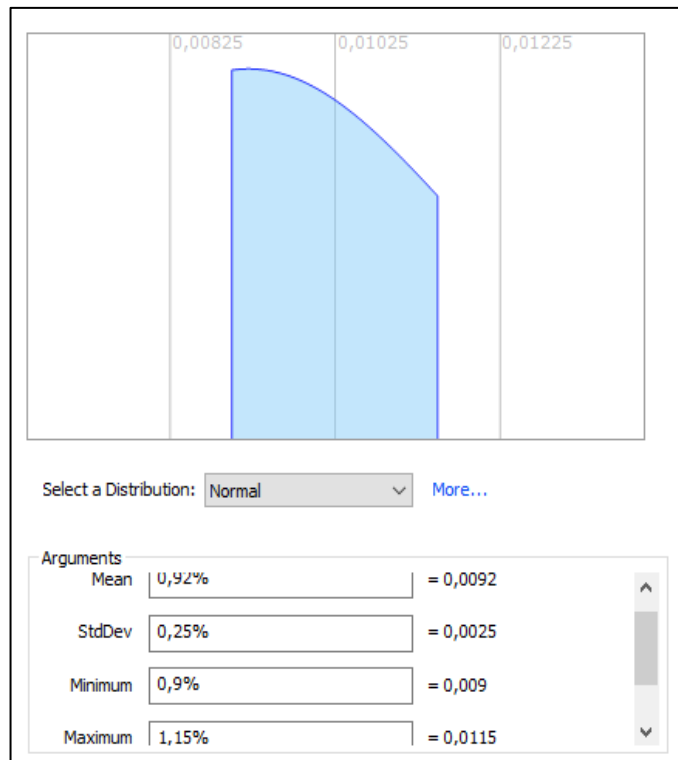


Ilustración 12: Distribución y valores de variable “Bus”

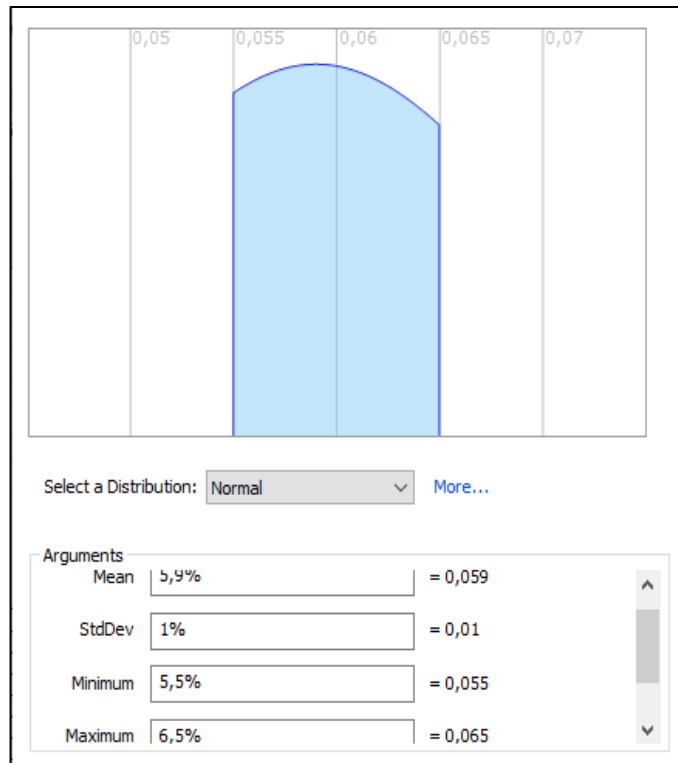


Ilustración 13: Distribución y valores de variable “Pesado de 2 ejes”

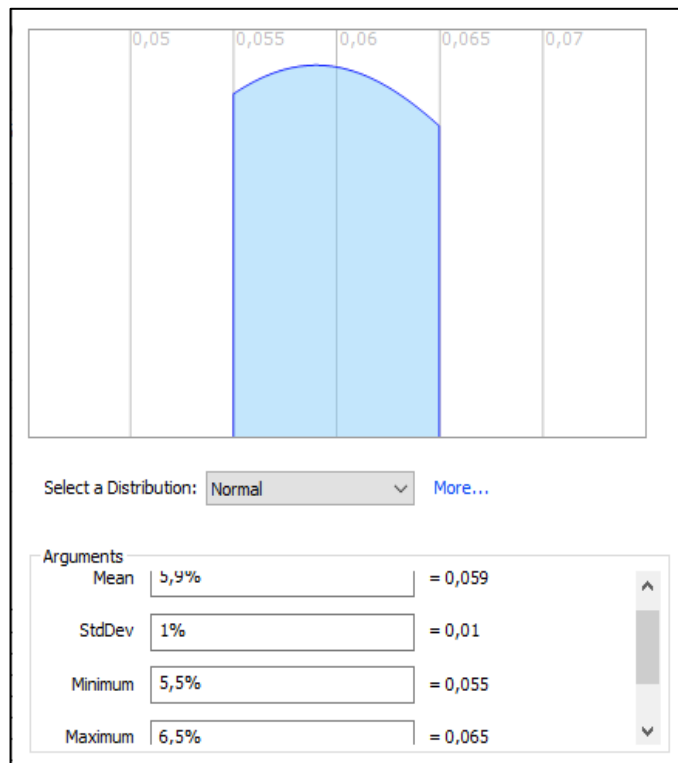


Ilustración 14: Distribución y valores de variable “Pesados de 3 ejes”

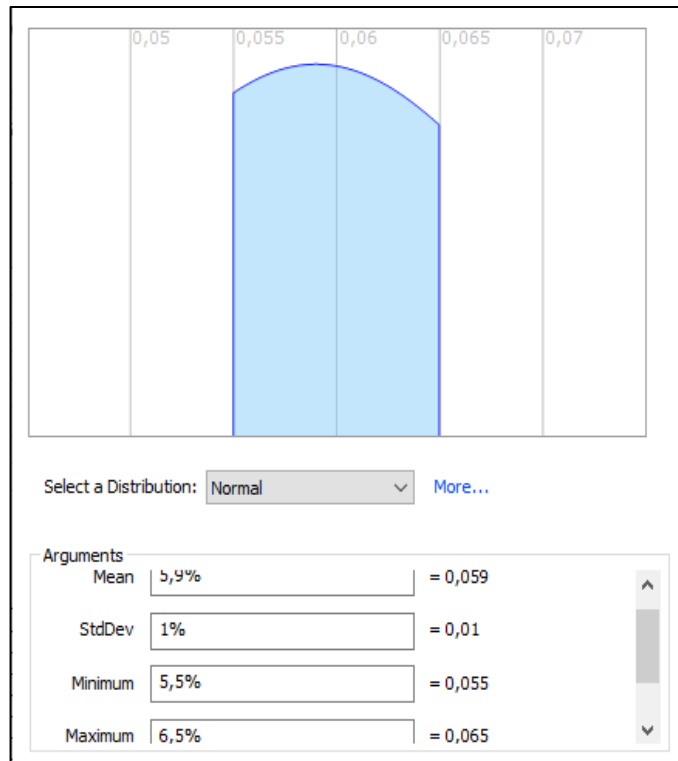


Ilustración 15: Distribución y valores de variable “Pesados de 4 ejes”

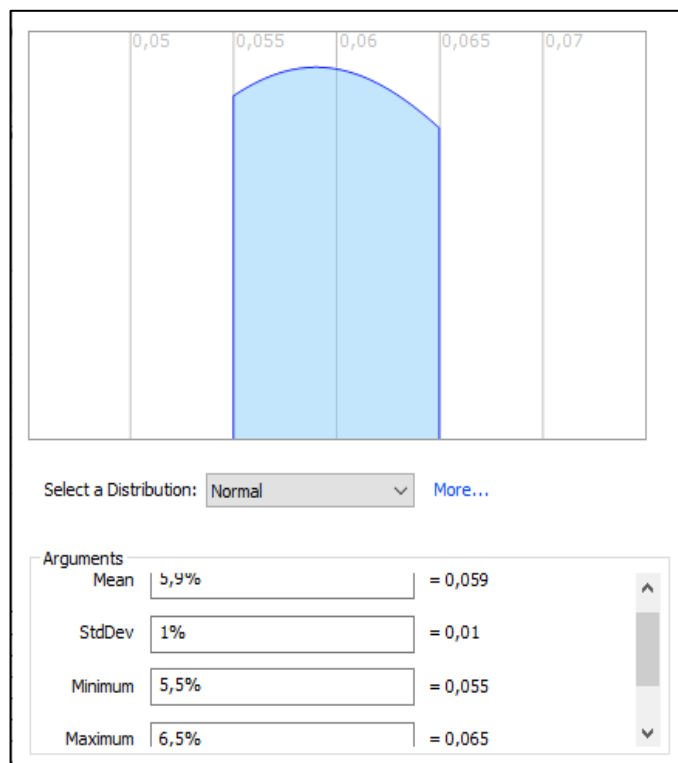


Ilustración 16: Distribución y valores de variable “Pesados de 5 ejes”

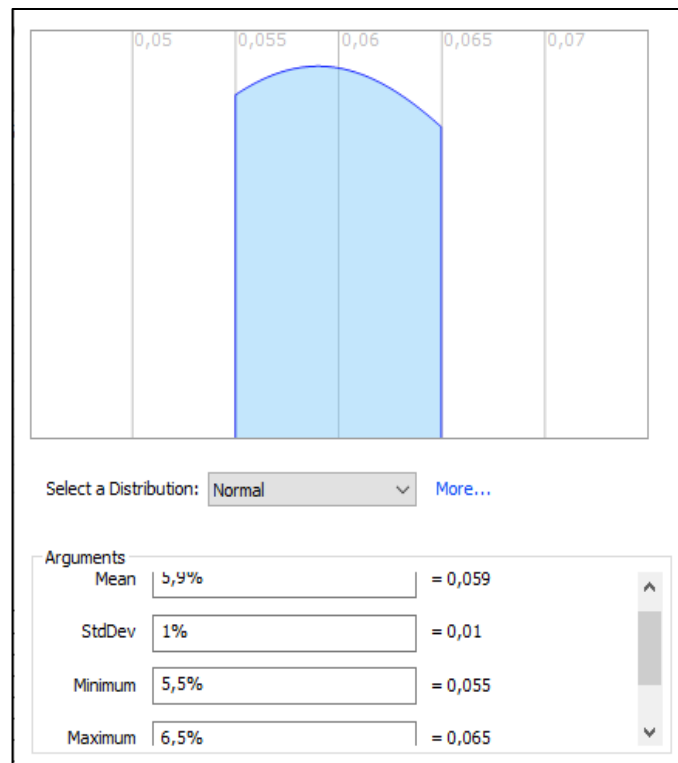


Ilustración 17: Distribución y valores de variable “Pesados de 6 o más ejes”

Una vez ingresada toda la información respecto a las variables del proyecto, se procede a realizar las iteraciones con el software “Riskamp”. Para este caso se propuso un total de 500 escenarios aleatorios, sin embargo, se puede crear el número de escenarios que se desee. Mientras más iteraciones se realicen, más exacto será el análisis. Los resultados para el proyecto fueron los siguientes:

Tabla 23: Resultados de la simulación de Montecarlo del proyecto

Resumen de Resultados	
<b>Promedio</b>	\$14.310.060
<b>Número de iteraciones</b>	500
<b>Mínimo</b>	(117.002.521)
<b>Máximo</b>	318.830.652
<b>Media</b>	(990.174)
<b>Rango</b>	435.833.174
<b>Desviación estándar</b>	77.161.293
<b>Coefficiente de asimetría</b>	0,70
<b>Curtosis</b>	3,05

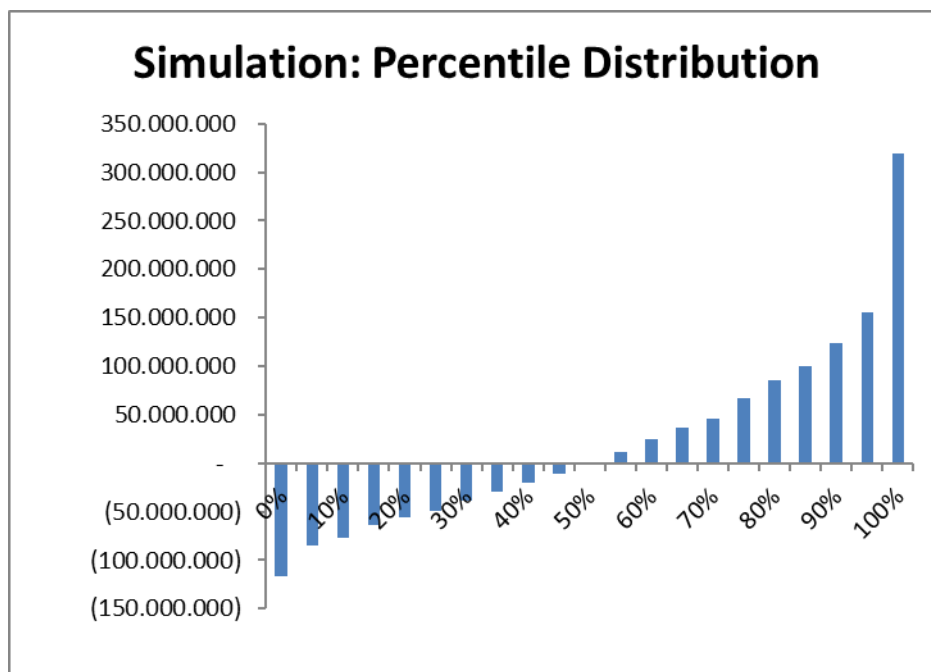


Ilustración 18: Probabilidad de ocurrencia vs. VAN del proyecto

De los resultados mostrados en la **Tabla 22**, se tiene que el VAN promedio de los 500 escenarios creados es de \$14.310.060, pero este valor no debe de engañarnos. El hecho de que el promedio de todos estos escenarios posibles arroje un valor positivo no implica necesariamente un resultado favorable, pero esto se explicará en detalle cuando analicemos la **Ilustración 18**. Continuando con la información de la tabla, el valor mínimo alcanzado en uno de los escenarios fue de -\$117.002.521, mientras que el valor máximo del VAN fue de \$318.830.652, y finalmente la media, cuyo valor es de -\$990.174.

Finalmente, están el coeficiente de asimetría y la curtosis. Ambas indican cómo es la distribución de la variable de interés (el VAN del proyecto en este caso). Empezando por el coeficiente de asimetría cuyo valor es de 0.70 (cerca a cero), nos indica que hay una distribución relativamente normal o simétrica, es decir que no está sesgada para un lado u otro. Por otro lado, la curtosis nos indica la cantidad de valores cercanos a la media. Al tener una curtosis igual a 3.05 (mayor a 3), quiere decir que la mayor parte de los escenarios posibles van a estar cercanos a la media; esta información es importante de considerar para la toma de decisiones, ya que la media obtenida de este análisis corresponde a un valor negativo.

En la **Ilustración 18** podemos observar la distribución percentil de esta simulación, la cual nos indica que el proyecto tiene aproximadamente un 50% de probabilidades de

que los resultados del VAN sean negativos, es decir, de los 500 escenarios posibles, por lo menos 250 pueden reflejar un VAN negativo. Por esta razón, previamente se mencionó que el promedio obtenido de todos los escenarios no debe ser un dato de fiar, ya que, al conocer estas altas probabilidades de conseguir resultados desfavorables, el panorama se reduce no a un escenario sino a dos: o se gana o se pierde; ambos tienen las mismas probabilidades de ocurrencia y por ello hay un alto riesgo de que el proyecto no sea viable, al menos bajo estas condiciones.

Realizar la simulación de Montecarlo junto a los anteriores análisis brindan gran información acerca de la ejecución del proyecto, y, sobre todo, brinda la seguridad que el inversionista necesita para tomar una decisión, ya que se encuentra respaldado por resultados estadísticos y probabilísticos que han logrado reducir la incertidumbre que en algún momento se tuvo en lo más mínimo.



## **8. ANÁLISIS DE IMPACTO SOCIAL-AMBIENTAL**

El proyecto del corredor vial Buena Fe – Babahoyo – Jujan representa un avance importante y fundamental para el desarrollo del país por varios motivos. Al ser una vía muy concurrida, especialmente por vehículos pesados para transporte de productos y buses que viajan entre Guayaquil y Quito, la rehabilitación y ampliación de la carretera generará un impacto positivo en los tiempos de viaje, en los gastos por operación del vehículo y una reducción significativa en la tasa de accidentabilidad que actualmente presenta esta vía.

Por otro lado, dentro los beneficios sociales que logrará generar este proyecto, de acuerdo con los pliegos del MTOP, se encuentra la generación de aproximadamente 4,320 empleos de manera directa para las fases de construcción y mantenimiento. Adicionalmente, se alcanzaría a generar 11,520 empleos de manera indirecta, los cuales corresponden principalmente a la mano de obra. Entre otros beneficios de este tipo se pueden mencionar los siguientes: incremento de la plusvalía de los terrenos cercanos al proyecto, inclusión social, ordenamiento territorial, transferencia de tecnología, y más. Más adelante se entrará en detalle de algunos de los beneficios mencionados.

Aparte del impacto social que generaría el proyecto, uno de los enfoques principales de este apartado es destacar también el impacto ambiental que tiene la reducción de los tiempos de viaje. Esto se traduce a una disminución significativa de las emisiones de CO<sub>2</sub>, uno de los causantes principales del aumento de los gases de efecto invernadero en el planeta y que da lugar al tan conocido cambio climático. En la Normativa de Concesiones del Sector Vial (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2011), se establece lo siguiente:

(Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2011) “Art. 30.- Protección ambiental. – En los respectivos contratos de concesión se establecerá la forma, términos, requisitos y condiciones que deberá cumplir el Concesionario en materia de protección ambiental, de acuerdo con las normas vigentes sobre la materia” (p. 22).

De ahí la gran importancia de realizar este análisis de impacto social-ambiental, pues es de preocupación mundial, y sobre todo nuestra responsabilidad, proteger y cuidar del medio ambiente al realizar obras civiles que implican movimientos de tierra, desbroces y remoción de cobertura vegetal y más.

- **IMPACTO SOCIAL**

A continuación, se mencionará un listado de los beneficios sociales que produce la ejecución del proyecto:

- **Reducción de 45 minutos en tiempo de viaje:** esto representa una gran ventaja para los usuarios de transporte liviano y pesado, ya que, la reducción en el tiempo de viaje genera un ahorro de dinero y de distancia. De los datos propuestos por el MTOP en los pliegos del proyecto, se tiene que la velocidad media de los vehículos que circulan por la vía es de 45 km/h, por lo tanto, el ahorro de 45 minutos (0.75 horas) de viaje suponen 34 km menos de distancia.
- **Incremento de la plusvalía:** todos los propietarios de terrenos ubicados dentro del área de influencia del proyecto se verán beneficiados cuando empiece la construcción y operación de la vía.
- **Mejoras en la calidad de vida:** una vez que la vía empiece a funcionar, los habitantes dentro del área de influencia gozarán de nuevas oportunidades de negocio, aumento de fuentes de trabajo, mayor y mejor comunicación entre distintos puntos, acceso a centros educativos y centros de salud, y más.
- **Ahorro en los gastos por operación de vehículo:** este beneficio está directamente vinculado con la rehabilitación y mantenimiento de la vía. Comprende los ahorros que el usuario percibirá al reducirse los gastos en gasolina y reparaciones de sus vehículos, en especial los buses y vehículos pesados.

Los ahorros en combustible varían para cada clasificación de vehículo y para cada modelo que existe dentro de dicha clasificación. Por ello, si se calcularan estos ahorros de manera general, no se obtendrían datos representativos, sin embargo, el MTOP menciona en los pliegos del proyecto que en la actualidad los usuarios que circulan por la vía pierden de \$12-25 (9-19 centavos por km); una vez que el proyecto entre en operación existirá un ahorro de 2 centavos por minuto de viaje.

- **Ahorros por disminución de la tasa de accidentabilidad:** debido a los altos niveles de calidad que se planea alcanzar con este proyecto, uno de sus resultados será la seguridad para los usuarios que la circulan. Esto hará que el número de accidentes que actualmente presenta la vía se reduzcan significativamente, generando ahorros por los daños en la infraestructura vial, servicios de atención médica, entre otros.

- **IMPACTO AMBIENTAL**

En cuanto al impacto ambiental se propone un cálculo estimado de la reducción de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de los vehículos al ahorrarse aproximadamente 45 minutos de viaje y 34 km de distancia cuando circulen por la carretera. Esta información nos permitirá obtener un indicador ambiental que representará los beneficios que implica la ejecución del presente proyecto.

Los vehículos son uno de los principales emisores de CO<sub>2</sub> en el planeta, los que producen mayor cantidad de este gas son los transportes de carga y buses. Se conoce que alrededor del 95% de las emisiones de los vehículos son dióxido de carbono el cual produce gran contaminación y da lugar al incremento de los gases de efecto invernadero, uno de los causantes del calentamiento global.

Los gases del efecto invernadero actúan atrapando el calor dentro de la atmósfera y por ello es un proceso natural y fundamental para la vida, caso contrario la Tierra sería demasiado fría. El problema está en que la concentración de estos gases, principalmente el CO<sub>2</sub>, se ha ido incrementando constantemente debido a la quema de combustibles originando el calentamiento global. Durante los últimos años las consecuencias del cambio climático han sido muy evidentes, desde derretimiento de los polos hasta incendios forestales, perjudicando a muchas especies y a nosotros mismos. Es por esta razón que los estudios de impacto ambiental son indispensables en la actualidad, pues es nuestro deber y responsabilidad como habitantes de este planeta mitigar al máximo los impactos negativos que pueden tener nuestras actividades con la naturaleza.

Al no tener mayor información en el país acerca de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los vehículos, se tomaron datos de un estudio realizado por el IMT (Instituto Mexicano del Transporte), el cual consistió en determinar mediante la metodología del HDM-4

(Highway Development and Management System), las emisiones diarias de los diferentes gases que generan los vehículos al circular por las carreteras. En este estudio se obtuvieron valores de las emisiones para cada tipo de vehículo de acuerdo a su peso. Con la asunción de que es posible replicar esta información, el estudio sirve para tener una idea bastante aproximada a lo que podría ocurrir en este caso.

A continuación, se muestran los valores propuestos por el (Instituto Mexicano del Transporte, 2014):

Tabla 24: Emisiones de CO2 de cada tipo de vehículo

<b>Tipo de vehículo (peso en toneladas)</b>	<b>Emisiones CO2 (Gramos x Veh. / Kilómetro)</b>
1 – 3.5	590.91
3.5 – 7.5	688.23
7.5 - 16	843.94
16 – 32	907.55
32 – 40	1200.25

Fuente: (Instituto Mexicano del Transporte, 2014)

Luego, estos datos fueron adaptados a la clasificación del proyecto y, junto al TPDA estimado de cada vehículo y el ahorro de 34 km de distancia, se pudo calcular la reducción total diaria de CO2 como consecuencia de esta nueva vía. En la siguiente tabla se indican los resultados del cálculo realizado:

$$\text{Reducción de CO2} = (\text{TPDA} * \text{Emisión de CO2}) * 34 \text{ km}$$

Tabla 25: Resultados de la reducción de CO<sub>2</sub>

Tipo de vehículo	TPDA	Emisión de CO <sub>2</sub> (gr*vehículo/km)	Ahorro en distancia (Km)	Reducción de CO <sub>2</sub> (Ton/día)
Motos	3665	590,91	34	73,63
Vehículos Livianos	30105	590,91	34	604,84
Bus	4012	843,94	34	115,12
Pesado de 2 ejes	9352	843,94	34	268,35
Pesado de 3 ejes	928	907,55	34	28,64
Pesado de 4 ejes	437	907,55	34	13,48
Pesado de 5 ejes	1262	1200,25	34	51,50
Pesado de 6 ejes	1507	1200,25	34	61,50
			<b>TOTAL</b>	1217,06

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, el proyecto representa un considerable beneficio en cuanto a temas ambientales debido a la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>, las cuales alcanzarían un valor estimado de **1217 Ton/día** o lo que es igual a **444.225 Ton/año**.

Este indicador ambiental nos brinda información importante y necesaria acerca de la reducción de CO<sub>2</sub> para los diferentes tipos de vehículos que circulen por la nueva vía. Vale la pena mencionar que esta no es la única acción que se puede tomar para enfrentar el cambio climático. Determinar este indicador también puede servir para concientizar a la sociedad y tomar decisiones como utilizar nuevas tecnologías de vehículos (carros híbridos) con el objetivo de mitigar aún más las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.

## **9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **9.1. CONCLUSIONES**

El proyecto de Diseño, Financiamiento, Rehabilitación, Ampliación a 4 carriles, Construcción, Operación y Mantenimiento del Corredor Vial Buena Fe – Babahoyo – Jujan representa un importante avance en el desarrollo comercial, productivo y económico del sector de la transportación y por supuesto para el país. Todos los beneficios que comprende la rehabilitación y ampliación convierten a este proyecto en algo necesario, sin embargo, su ejecución no puede darse sin tomar todas las medidas para que el concesionario haga una inversión en la que todas las partes (Estado, concesionario y usuarios de la vía) obtengan sus correspondientes beneficios, es decir:

- Que el Estado obtenga un servicio de calidad, y que, al entregar la concesión de la carretera, libere recursos para otras actividades que no sean sostenibles por sí solas.
- Que el concesionario obtenga un margen de ganancias adecuado de la inversión realizada al final del contrato.
- Que los usuarios y habitantes del área de influencia obtengan una vía que cumpla con los estándares de calidad más altos, para viajar con seguridad y confort; y por parte de los habitantes, que obtengan los beneficios mencionados en el capítulo 8.

Llevar a cabo este proyecto a través de un contrato por concesión es la mejor alternativa porque dadas las condiciones actuales del país, éste no podría ejecutarse de otro modo y, además, de acuerdo con los análisis de evaluación económica y financiera realizados a lo largo del presente documento, el proyecto puede significar un alto riesgo que el Estado no está en capacidad de asumir.

Los contratos por concesión tienen sus propias bases legales y los oferentes deberán regirse a ellas al preparar sus ofertas y hasta finalizar el contrato. Conforme a lo establecido en la Normativa de Concesiones, la empresa privada se encargará de realizar los flujos de caja del proyecto que contienen los costos directos (CAPEX), los costos por operación y mantenimiento (OPEX) y sus respectivos ingresos hasta finalizar el período de concesión. En base a los resultados de los análisis de evaluación financiera realizados a lo largo del presente trabajo, la concesionaria tomará una decisión de inversión y, en este caso, debido al alto riesgo que representa el proyecto,

podrá también solicitar al Estado una compensación económica para hacer que la inversión sea más rentable y el concurso no quede desierto.

La información utilizada en este trabajo es información pública obtenida en las plataformas digitales del MTOP. Con ella se realizaron dos evaluaciones económicas – financieras: una con los datos originales del proyecto y otra con los datos actualizados.

Con los datos originales se calculó una tasa de descuento (WACC) del 12% anual y al determinar el punto de equilibrio del proyecto se obtuvieron resultados muy exigentes en cuanto al TPDA para que el proyecto sea viable y rentable financieramente, es decir, la diferencia entre el TPDA proyectado y el TPDA del punto de equilibrio era mínima. Luego, se realizó el análisis de sensibilidad con estos mismos datos y se conocieron las variables más críticas o sensibles del proyecto las cuales son: la tarifa, la WACC, y el TPDA, siendo este último el más relevante de todos ya que de esta variable dependerá la tarifa y los ingresos que percibirá el concesionario. Un detalle importante que se conoció gracias a este análisis es que por ninguna razón la tarifa base puede ser menor a \$1 pero si mayor.

Por otro lado, los resultados obtenidos con la tasa actualizada del 10,26% anual muestran un panorama distinto. El punto de equilibrio con esta tasa arrojó un TPDA menor, lo que da lugar a la posibilidad de un mayor margen de error a nivel del tráfico. El VAN calculado con esta tasa es mayor al original, por lo tanto, el inversionista percibirá mayores ingresos. En cuanto al análisis de sensibilidad, los escenarios presentados son más flexibles para que el proyecto se vuelva viable y rentable, sin embargo, la simulación de Montecarlo (la cual sólo se realizó para los datos actualizados) brindó información valiosa respecto al alto riesgo que tiene la ejecución de este proyecto. Se determinó que hay aproximadamente un 50% de probabilidades de que se obtenga un VAN negativo y por esta razón se mencionó previamente que, para lograr llevar a cabo el proyecto, el Estado debe garantizar que las ganancias del concesionario no se vean comprometidas y así viabilizar el proyecto al mitigar al máximo los riesgos que conlleva.

En los pliegos del proyecto, el (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2018) establece: “Todo proyecto, bajo modalidad de concesión, se debe hacer una identificación y distribución de los riesgos y beneficios durante la vigencia del

proyecto, los cuales serán asumidos, transferidos o compartidos por la entidad pública delegante y el gestor privado” (p. 28).

Con lo mencionado, se presenta a continuación los riesgos que el MTOP considera para el proyecto:

Riesgos del Proyecto	
Riesgos Retenidos	
Tipo de Riesgo	Descripción
Retraso en la conformidad de los estudios	Retraso del MTOP en el informe de conformidad de los estudios
Actos de Autoridad	Inclusión de obras que no forman parte del proyecto
	Suspensión temporal del cobro del servicio
	Retraso o falta de aprobación de tarifas
Eventos de Fuerza Mayor	Cambios en la Legislación Tributaria y laboral
	Cambios Macroeconómicos
Riesgos Compartidos	
Riesgo Técnico	Resistencia de los usuarios al pago de servicios por falta o insuficiencia en el proceso de socialización.
	Demora en los procesos de expropiación que es competencia de la entidad delegante
	Demora en la obtención de permisos ambientales
Riesgos Transferidos	
Riesgo de Financiamiento	Demora en el cierre financiero o falta de financiamiento del proyecto
Riesgo de Organización	Demora en la conformación de la sociedad gestora
Riesgo Técnico	Deficiencias en los diseños definitivos que afecten el cronograma del proyecto, su presupuesto y calidad
	Deficiencias o fallas constructiva en la operación y mantenimiento del proyecto
	Contaminación a elementos de agua, aire y tierra en la etapa constructiva y, de operación y mantenimiento
	Responsabilidad civil por daños al ambiente o a terceros
	Variación de precios de insumos, tales como, equipos, materiales y transporte
	Deficiencias en la calidad y niveles de servicios
	Accidentes laborales
Demanda TPDA	

Ilustración 19: Tabla de riesgos del proyecto

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2020)

La concesionaria, por lo tanto, está en su derecho de exigir al Estado, por medio del MTOP, una compensación económica en caso de que los escenarios esperados no se cumplan, sobre todo si la demanda de TPDA resulta ser menor a la estimada, afectando



así la rentabilidad de la inversión. Otras soluciones para escenarios negativos pueden ser la modificación de la tarifa base en los peajes y ampliación del período de concesión, de esta forma la empresa privada se recuperará de las salidas de dinero y generará las utilidades esperadas.

## **9.2. RECOMENDACIONES**

- 1) Establecer en el contrato de concesión un límite en caso de que el TPDA no alcance un valor mínimo dentro de un determinado tiempo, es decir, si el nivel de tráfico no llegase a un cierto número, el Estado deberá cubrir ese faltante para asegurar que el flujo de ingresos nunca sea negativo. De esta forma el concesionario se protege de los escenarios negativos.
  
- 2) Otro punto importante que se puede establecer dentro del contrato es la revisión de la tarifa base de los peajes cada determinado tiempo, por ejemplo, cada año o cada cinco años. Esto con el objetivo de asegurar que el flujo de ingresos no se vea comprometido. Esta consideración está fuertemente vinculada con el hecho de que el TPDA del proyecto no sea el estimado y tal como se mencionó en las conclusiones, una de las maneras para mitigar este tipo de riesgo es modificar la tarifa cuando sea necesario, pero de una manera que no afecte tanto a la economía de los usuarios.
  
- 3) Actualmente se tuvo un claro ejemplo de la ocurrencia de un riesgo quizás muy poco considerado o no considerado del todo, el cual causó una paralización completa de las movilizaciones. Se trata de la pandemia del COVID-19, que aún no termina y probablemente falte mucho para su control. Por esta razón, se recomienda que la concesionaria se proteja de este tipo de eventos que logran reducir significativamente las movilizaciones vehiculares. Solo así su inversión y sus ingresos no se verán perjudicados.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Vásquez, R. D. (2019). *Propuesta para la Implementación de una Concesión Vial a través de Peajes en el Proyecto Vial E-30. Caso de Estudio Carretera Latacunga - La Maná*. Quito: Pontífica Universidad Católica del Ecuador.
- Asamblea Nacional de la Republica del Ecuador - Registro Oficial N° 652. (15 de Diciembre de 2015). Registro Oficial No. 652. *Ley Orgánica de Incentivos Para Asociaciones Público-Privadas*. Quito, Pichincha, Ecuador: Suplemento – Registro Oficial N° 652.
- Banco Central del Ecuador. (2019). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de <https://sintesis.bce.fin.ec/BOE/OpenDocument/2011010922/OpenDocument/pendoc/openDocument.faces?logonSuccessful=true&shareId=0>
- Banco Central del Ecuador. (2020). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de <https://sintesis.bce.fin.ec/BOE/OpenDocument/2011010922/OpenDocument/pendoc/openDocument.faces?logonSuccessful=true&shareId=0>
- Banco Central del Ecuador. (30 de Septiembre de 2020). *www.bce.fin.ec*. (B. C. Ecuador, Editor) Obtenido de [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec): <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1383-la-economia-ecuatoriana-decrecio-12-4-en-el-segundo-trimestre-de-2020>
- CAF Development Bank of Latin America. (2015). *APP Public Private Partnership: Learning from Experience*. (C. A. Fomento, Ed.) Bogota, Colombia: Corporación Andina de Fomento. Recuperado el 30 de Octubre de 2020, de [https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1088/CAF\\_APP\\_EN.pdf](https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1088/CAF_APP_EN.pdf)
- Datosmacro. (2019). *datosmacro.com*. Obtenido de <https://datosmacro.expansion.com/bono/usa?dr=2019-10>
- Datosmacro. (2020). Obtenido de <https://datosmacro.expansion.com/bono/usa?dr=2020-09>
- Decreto Ejecutivo 810. (2011). *Reglamento de delegación de servicios públicos de transporte*. lexis.

- ICEX Espana Exportacion e Inversiones. (2020). *Concesiones viales y municipales en Ecuador* (ICEX Espana Exportacion e Inversiones ed.). (I. E. Inversiones, Ed.) Quito, Ecuador: Oficina Económica y Comercial de España en Quito. Recuperado el 30 de Octubre de 2020
- Instituto Mexicano del Transporte. (2014). *Inventario de emisiones en los principales corredores de transporte carretero en México*. Querétaro: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Leon & Godoy Consultores. (2015). *Estudio de Tráfico Completo para el Corredor Santo Domingo - Quevedo y Quevedo - Babahoyo - Jujan*.
- Mete, M. R. (2014). *Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversión*. La Paz: Universidad La Salle.
- Ministerio de Obras Públicas y Transporte. (28 de Agosto de 2019). [www.mtop.gob.ec](http://www.mtop.gob.ec). Recuperado el 28 de Agosto de 2019, de <https://www.obraspublicas.gob.ec/rehabilitacion-construccion-de-obras-complementarias-mantenimiento-rutinario-y-periodico-explotacion-y-operacion-del-sistema-vial-chongon-santa-elena-playas/>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2011). *Normativa de Concesiones del Sector Vial*. Quito: MTOP.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2011). Normativa de Concesiones del Sector Vial. *De los Contratos de Concesión Vial*. Quito, Pichincha, Ecuador: MTOP.
- Ministerio de Transporte y Obras Publicas. (2018). *Informe de Evaluacion Economico Financiera. Proyecto de Origen Publico: Diseno, Financiamiento, Rehabilitacion, Ampliacion a 4 carriles , Construccion y Operacion del Corredor Vial Buena Fe - Babahoyo - Jujan de 130,98 Km de Longitud*. Quito: Subsecretaria de Delegaciones y Concesiones del Transporte. Recuperado el 21 de 01 de 2021
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (Noviembre de 2020). *El MTOP impulsa las Alianzas Público – Privadas como un modelo de gestión sostenible*. Obtenido de Ministerio de Transporte y Obras Públicas:

<https://www.obraspublicas.gob.ec/el-mtop-impulsa-las-alianzas-publico-privadas-como-un-modelo-de-gestion-sostenible/>

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2020). *Pliego del concurso público internacional de diseño, financiamiento, ampliación a 4 carriles, rehabilitación, construcción, operación y mantenimiento del corredor vial Buena Fe - Babahoyo - Jujan de 130,98 km de longitud*. Quito: Obras Públicas.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2020). *Proyectos de Delegación al sector Privado*. Obtenido de Ministerio de Transporte y Obras Públicas: [https://www.obraspublicas.gob.ec/asociacion-publico-privada-2013-2017\\_esp/](https://www.obraspublicas.gob.ec/asociacion-publico-privada-2013-2017_esp/)

Parsons Brinckerhoff. (2013). *International Public-Private Partnership Synthesis Report*. USA: Innovative Program Delivery.

Recio Hernández, J. (2020). *Concesiones viales y municipales en Ecuador*. Quito: España Exportación e Inversiones - Ficha Sector.

Registro Oficial 449. (2008). *CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008*. LEXIS.

Subsecretaría zonal 5. (s.f.). *Ampliación de la Vía Juján - Santo Domingo*. Quito: Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

Villarreal Navarro, J. (18 de abril de 2005). *El costo de capital en proyectos de infraestructura civil básica (IB)*. Obtenido de Scielo: <http://www.scielo.org.co/pdf/ring/n21/n21a2.pdf>

Wilson, M. (2005). *Formulación y Evaluación de Proyectos Tecnológicos Empresariales Aplicados*. Bogotá: Convenio Andrés Bello.

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Xavier Andrés Roldós Murillo** con C.C: # 0921938692 autor/a del trabajo de titulación: “**Análisis de Factibilidad Económica de la Concesión del Proyecto de Diseño, Financiamiento, Ampliación a 4 Carriles, Rehabilitación, Operación y Mantenimiento del Corredor Vial Buena Fe – Babahoyo – Jujan**” previo a la obtención del título de **Ingeniero Civil** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

**Guayaquil, 10 de marzo del 2021**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Roldós Murillo, Xavier Andrés**

C.C: 0921938692

<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Análisis de Factibilidad Económica de la Concesión del Proyecto de Diseño, Financiamiento, Ampliación a 4 Carriles, Rehabilitación, Operación y Mantenimiento del Corredor Vial Buena Fe – Babahoyo – Jujan		
<b>AUTOR(ES)</b>	Roldós Murillo Xavier Andrés		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Murillo Bustamante Roberto Miguel		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Ingeniería		
<b>CARRERA:</b>	Ingeniería Civil		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Ingeniero Civil		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	10 de marzo del 2021	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	87
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Evaluación de proyectos		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Concesión; Análisis; Económico; Factibilidad; Inversión; Vial.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>			
<p>El presente trabajo de titulación comprende un análisis económico-financiero sobre el proyecto de “Diseño, Financiamiento, Ampliación a 4 Carriles, Rehabilitación, Operación y Mantenimiento del Corredor Vial Buena Fe – Babahoyo – Jujan”, con el objetivo principal de determinar la factibilidad de realizar la concesión de este. Asimismo, se abarcarán diferentes temas como los aspectos legales de los contratos del tipo Asociación Público – Privada (APP), conceptos de evaluación financiera, los impactos sociales y ambientales que el proyecto generará, entre otros. Todos los análisis realizados se pudieron llevar a cabo gracias a la información brindada por el MTOP a través de los pliegos del proyecto; con estos datos se pudo calcular el flujo de caja original y actual, y también obtener el valor de diferentes herramientas que sirven como indicadores financieros para tomar decisiones de inversión. Por otro lado, se propusieron escenarios alternos para conseguir diferentes resultados y que el análisis sea más completo, de esta manera se conocerán las probabilidades de riesgo y que tan viable es el proyecto.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-979517519	E-mail: xaviroidos@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Nombre:</b> Clara Glas Cevallos		
	<b>Teléfono:</b> +593-4 -2206956		
	<b>E-mail:</b> clara.glas@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			