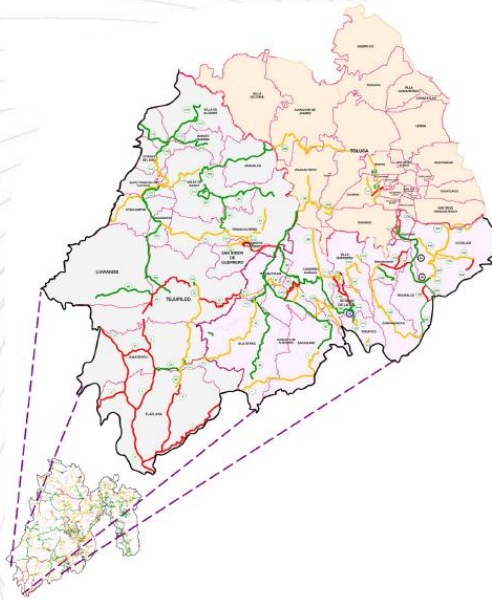


**ESTUDIOS DE ESTRUCTURACIÓN NECESARIOS PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO APP:
REHABILITACIÓN Y CONSERVACIÓN DE UNA RED CARRETERA LIBRE
DE PEAJE CON UNA LONGITUD DE 1,637.8 KM CON RESIDENCIA EN
TEJUPILCO, IXTAPAN DE LA SAL Y TOLUCA.**



**CONTRATO N° SCEM-JC-DC-18-APAD-EP-044-AD
CLIENTE: JUNTA DE CAMINOS DEL ESTADO DE MÉXICO**

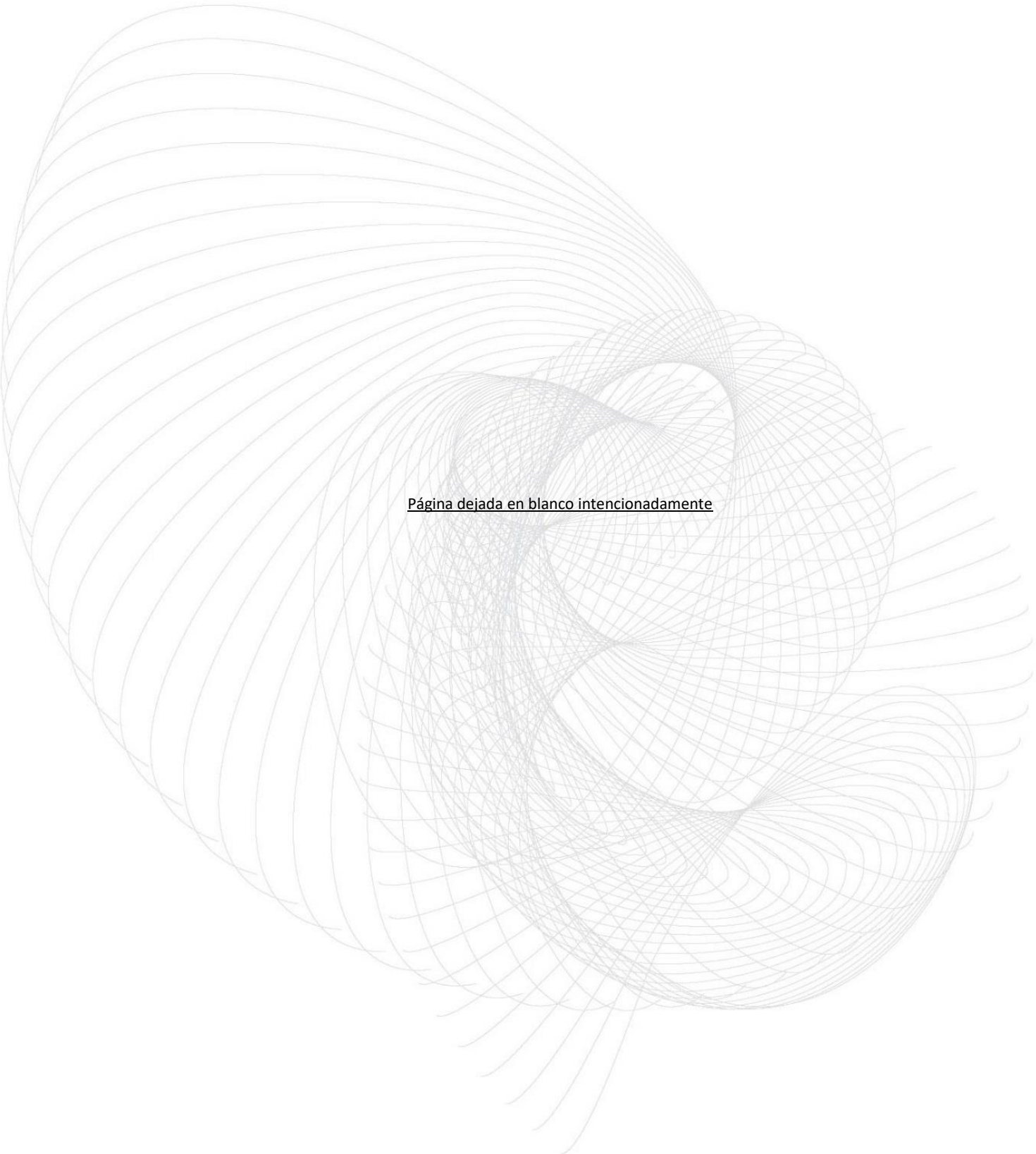
**ESTUDIO: ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA Y EL
IMPACTO EN LAS FINANZAS PÚBLICAS**

REVISIÓN VIGENTE: REV_01



Iceacsa
MÉXICO
A member of Antea Group





Página dejada en blanco intencionadamente

ÍNDICE

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | ANTECEDENTES | 3 |
| 2 | OBJETO DEL DOCUMENTO | 3 |
| 3 | ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA..... | 4 |
| 3.1 | INVERSIÓN EN REHABILITACIÓN INICIAL | 4 |
| 3.2 | COSTO DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN | 5 |
| 3.3 | GASTOS APP | 6 |
| 3.3.1 | SEGUROS Y FIANZAS | 6 |
| 3.3.2 | COSTOS DEL FIDEICOMISO | 7 |
| 3.3.3 | COSTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN CARRETERO | 8 |
| 3.3.4 | COSTOS DE LA ASESORÍA TÉCNICA, LEGAL Y FINANCIERA..... | 8 |
| 3.3.5 | GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y CORPORATIVOS | 8 |
| 3.3.6 | RESUMEN GASTOS APP | 9 |
| 3.4 | IMPUESTOS | 9 |
| 3.4.1 | IMPUESTO SOBRE LA RENTA (ISR) | 9 |
| 3.4.2 | IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA) | 9 |
| 3.5 | RESERVAS Y RETENCIONES..... | 10 |
| 3.5.1 | RETENCIÓN PARA EL FONDO DE SEGUIMIENTO DE PROYECTOS | 10 |
| 3.5.2 | RESERVA DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN | 10 |
| 3.5.3 | RESERVA PARA EL CONTROL Y SUPERVISIÓN DEL PROYECTO | 10 |
| 3.5.4 | RESERVA PARA EL COMITÉ DE EXPERTOS..... | 10 |
| 3.5.5 | RESERVA PARA EL SERVICIO DE LA DEUDA..... | 11 |
| 3.6 | FINANCIAMIENTO DE LA REHABILITACIÓN INICIAL | 11 |
| 3.6.1 | DEUDA DE LA REHABILITACIÓN INICIAL | 11 |
| 3.6.2 | CAPITAL DE RIESGO DE LA REHABILITACIÓN INICIAL..... | 12 |
| 3.7 | FINANCIAMIENTO TOTAL..... | 12 |
| 3.7.1 | ESTRUCTURA DE CAPITAL DEL PROYECTO | 12 |
| 3.7.2 | CRÉDITO REVOLVENTE IVA | 13 |
| 3.8 | CONTRAPRESTACIÓN AL DESARROLLADOR | 13 |
| 3.8.1 | CONTRAPRESTACIÓN DE MANTENIMIENTO | 13 |
| 3.8.2 | CONTRAPRESTACIÓN DE REHABILITACIÓN INICIAL..... | 13 |
| 3.8.3 | CONTRAPRESTACIÓN TOTAL AL DESARROLLADOR | 13 |
| 3.9 | FLUJOS DE INGRESOS Y EGRESOS DEL PROYECTO | 14 |
| 3.10 | ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD | 15 |
| 3.11 | VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA..... | 16 |
| 3.12 | IMPACTO SOBRE LAS FINANZAS PÚBLICAS..... | 17 |

ESTUDIOS DE ESTRUCTURACIÓN NECESARIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO APP: REHABILITACIÓN Y CONSERVACIÓN DE UNA RED CARRETERA LIBRE DE PEAJE CON UNA LONGITUD DE 1,637.8 KM CON RESIDENCIA EN TEJUPILCO, IXTAPAN DE LA SAL Y TOLUCA.

| | | |
|-----|----------------------------|----|
| 4 | RESUMEN Y CONCLUSIÓN | 17 |
| 5 | ANEXOS..... | 18 |
| 5.1 | ANEXO A..... | 18 |
| 5.2 | ANEXO B..... | 18 |

1 ANTECEDENTES

El Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023 establece como objetivo hacer del Estado de México una potencia del siglo XXI que, con base en la innovación y el conocimiento, transforme sus actividades sociales, productivas e institucionales para convertirse en un modelo de desarrollo justo, plural, incluyente, equitativo, solidario y con sentido social. Además, el Plan representa la hoja de ruta del Gobierno del Estado de México y fue elaborado a partir del trabajo conjunto del Gobierno estatal, los ayuntamientos y los principales segmentos de la sociedad mediante distintos mecanismos e instrumentos de participación social.

Para responder a las principales demandas y objetivos de la sociedad mexiquense, el Plan establece tres compromisos de Gobierno: Estado de México Seguro, Estado de México Justo y Estado de México Moderno. Asimismo, se presentan cuatro pilares de desarrollo (Social, Económico, Territorial y Seguridad) en conjunto con tres ejes transversales (igualdad de género, gobierno capaz y responsable, y conectividad y tecnología para el buen Gobierno).

En alineación con el Pilar Económico del Plan, se propone el Proyecto de rehabilitación y conservación de una red carretera libre de peaje, con longitud de 1,637.8 KM, con residencia en Tejupilco, Ixtapan de la Sal y Toluca (Camino del Sur). Este proyecto, si bien es ambicioso por la extensión y condiciones de la red, supone una estrategia importante para alcanzar las metas establecidas en el Plan. Además, se alinea con una visión de largo plazo para mejorar la movilidad y, así, contribuir al incremento de la productividad y al combate del rezago social en las zonas más vulnerables del estado.

Este proyecto no sólo busca mejorar las condiciones de la red, sino también mantener estrictos estándares de desempeño para los diez años posteriores a la Rehabilitación Inicial.

La mejora de las condiciones de la red vial del sur del Estado se alinea con los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de México 2017-2023, en el sentido de que el desarrollo de infraestructura de conectividad en adecuadas condiciones contribuye a disminuir las desigualdades en esta zona del Estado, menos desarrollada que el resto, y a impulsar la creación de empleos mediante unas mejores condiciones de productividad, fomentando la creación de comunidades sustentables y resilientes.

2 OBJETO DEL DOCUMENTO

Este documento desarrolla el Análisis de Viabilidad Económica y Financiera y el Impacto en las Finanzas Públicas para el proyecto de REHABILITACIÓN Y CONSERVACIÓN DE UNA RED CARRETERA LIBRE DE PEAJE CON UNA LONGITUD DE 1,637.8 KM CON RESIDENCIA EN TEJUPILCO, IXTAPAN DE LA SAL Y TOLUCA (Camino del Sur) con duración de 12 años, esto de conformidad con el artículo 13 (fracción X) de la Ley de Asociaciones Público Privadas del Estado de México y Municipios ("LAPPEMM"): "Para determinar la viabilidad de un Proyecto de asociación público privada, la Unidad Contratante interesada deberá presentar a la Secretaría, conforme a los términos de esta Ley, el Reglamento y en su caso, los lineamientos específicos que la misma emita, los análisis siguientes: (...) X. La viabilidad económica y financiera del Proyecto y el impacto en las finanzas públicas. (...)". De igual manera, se realizó en cumplimiento con los artículos 56 y 58 del Reglamento de la Ley de Asociaciones Público Privadas del Estado de México y Municipios ("el Reglamento") y el artículo 3 fracción X y la Sección V de los Lineamientos en Materia de Asociaciones Público Privadas del Estado de México y Municipios ("los Lineamientos"). El proyecto se llevará a cabo mediante un esquema de Asociación Público Privada (APP) bajo la LAPPEMM.

La finalidad del análisis de viabilidad económica y financiera es determinar el valor de la contraprestación al Desarrollador, así como la estructura de capital, esto a partir de una serie de supuestos económicos y financieros razonables, y de los flujos de ingresos y egresos del proyecto durante el plazo del mismo. A lo largo de este documento se detalla la metodología y los supuestos utilizados para determinar la contraprestación.

El resultado de la contraprestación al Desarrollador es fundamental para conocer el valor del contrato y determinar las erogaciones en que incurrirá el estado por este proyecto, así como para poder desarrollar el Comparador Público Privado y obtener el Valor por el Dinero.

3 ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

Para llevar a cabo este análisis se utilizó la metodología tradicional en este tipo de análisis, que consiste en proyectar y traer a valor presente flujos de efectivo. Para el cálculo del flujo de efectivo se construyó un modelo financiero flexible con periodicidad mensual que permite determinar la viabilidad económica y financiera del proyecto. El modelo cuenta con diferentes módulos de trabajo, como módulo de ingresos, gastos o egresos, deuda, capital, impuestos, reservas, entre otros.

En el cálculo del flujo de efectivo se consideraron los siguientes elementos (flujos de egresos y de ingresos):

- Inversión en Rehabilitación Inicial.
- Costo de mantenimiento.
- Obtención de deuda y capital para financiar la Rehabilitación Inicial.
- Servicio de la deuda y comisiones.
- Gastos APP.
- Impuestos.
- Retención para el fondo de seguimiento de proyectos (Art. 102 fracción VIII de los Lineamientos).
- Reserva de mantenimiento.
- Reserva del servicio de la deuda.
- Reserva para el control y supervisión del proyecto (Art. 133 de los Lineamientos).
- Reserva comité de expertos (Art. 141 de los Lineamientos).
- Crédito revolvente, disposiciones y servicio del crédito.
- Obtención de capital para financiar rubros distintos a la Rehabilitación Inicial.
- Contraprestación de mantenimiento y contraprestación de Rehabilitación Inicial.

Una vez obtenidos los flujos de efectivo, se realizan los cálculos para determinar la contraprestación al Desarrollador sujeto a un ratio mínimo de cobertura del servicio de la deuda (*Debt Service Coverage Ratio, DSCR*) y a que el inversionista obtenga un cierto retorno sobre su capital invertido.

Los montos de gastos, Rehabilitación Inicial y mantenimiento, así como la contraprestación total que el estado pague al Desarrollador se muestran antes del Impuesto al Valor Agregado (IVA). Por lo tanto, la contraprestación de mantenimiento y de Rehabilitación Inicial se muestran antes de IVA.

3.1 INVERSIÓN EN REHABILITACIÓN INICIAL

El proyecto APP Caminos del Sur contempla un periodo de Rehabilitación Inicial de 2 años (primeros 24 meses), en los cuales se consideran todos los trabajos que son necesarios para alcanzar los estándares de desempeño estipulados.¹ El tipo de intervención y el momento en que es necesaria se determinó mediante el modelo de deterioro de pavimentos que es internacionalmente utilizado, el Highway Development and Management system (HDM-4).

La Rehabilitación Inicial se dividió para cada uno de los 14 segmentos que componen los 1,637.8 KM de la red carretera, para cada uno de éstos se realizó un proyecto de rehabilitación para determinar las partidas o actividades necesarias para llevar el paquete de caminos de la situación actual al cumplimiento de estándares. El costo de cada partida o actividad se obtuvo del producto de las cantidades resultantes del proyecto por sus precios unitarios, posteriormente se suman los importes de las actividades por capítulo y segmento.

El monto total de la Rehabilitación Inicial para los 1,637.8 KM es de 4,665,470,006.86 pesos sin IVA y se distribuye en cada segmento como se muestra a continuación:

¹ Para mayor referencia sobre los estándares de Rehabilitación Inicial, consultar el estudio:

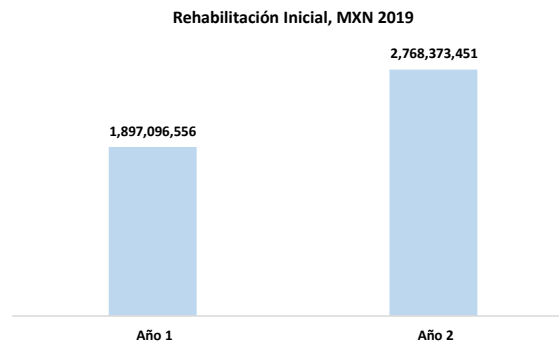
“ESTIMACIONES DE INVERSIÓN Y APORTACIONES TANTO ESTATALES COMO DE LOS PARTICULARES, Y EN SU CASO FEDERALES Y MUNICIPALES, EN NUMERARIO Y EN ESPECIE” del proyecto APP: Rehabilitación y conservación de una red carretera libre de peaje con una longitud de 1,637.8KM con residencia en Tejupilco, Ixtapan de la Sal y Toluca.

Tabla 3.1.1. Costo de Rehabilitación Inicial por Segmento

| COSTO DE REHABILITACIÓN INICIAL POR SEGMENTO (PESOS 2019, MXN, sin IVA) | |
|---|----------------------------|
| Segmento (S1) | \$ 342,617,396.26 |
| Segmento (S2) | \$ 372,508,942.96 |
| Segmento (S3) | \$ 313,785,024.28 |
| Segmento (S4) | \$ 478,302,993.64 |
| Segmento (S5) | \$ 440,913,819.82 |
| Segmento (S6) | \$ 304,680,105.25 |
| Segmento (S7) | \$ 250,104,163.78 |
| Segmento (S8) | \$ 346,552,882.85 |
| Segmento (S9) | \$ 241,884,157.89 |
| Segmento (S10) | \$ 349,010,692.69 |
| Segmento (S11) | \$ 295,424,232.00 |
| Segmento (S12) | \$ 404,285,687.35 |
| Segmento (S13) | \$ 325,399,908.09 |
| Segmento (S14) | \$ 200,000,000.00 |
| TOTAL | \$ 4,665,470,006.86 |

Fuente: “Estimaciones de Inversión y Aportaciones tanto Estatales como de los Particulares, y en su caso Federales y Municipales, en Numerario y Especie” del del proyecto APP: Rehabilitación y conservación de una red carretera libre de peaje con una longitud de 1,637.8KM con residencia en Tejupilco, Ixtapan de la Sal y Toluca.

La distribución de esta inversión es 40.7% en el año 1 y 59.3% en el año 2 y los montos se desembolsan como sigue:



3.2 COSTO DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Como parte del mantenimiento, se consideran todos los trabajos que sean necesarios para conservar los estándares de desempeño de los diferentes segmentos.² Los trabajos de mantenimiento se activan de manera diferenciada por cada segmento, en otras palabras, el mantenimiento de cada segmento comienza una vez que el segmento fue totalmente rehabilitado. Dicho mantenimiento finaliza en el año 12, el cual es el último año del contrato. El tipo de intervención y el momento en que es necesaria se determinó mediante el modelo de deterioro de pavimentos del HDM-4 que es internacionalmente utilizado.

Al igual que la Rehabilitación Inicial, para cada uno de los segmentos se llevó a cabo un proyecto de mantenimiento con el que se determinaron las cantidades de las actividades a realizar. El costo de cada partida o actividad se obtuvo del producto

² Para mayor referencia sobre los estándares de mantenimiento, consultar el estudio:

“ESTIMACIONES DE INVERSIÓN Y APORTACIONES TANTO ESTATALES COMO DE LOS PARTICULARES, Y EN SU CASO FEDERALES Y MUNICIPALES, EN NUMERARIO Y EN ESPECIE” del proyecto APP: Rehabilitación y conservación de una red carretera libre de peaje con una longitud de 1,637.8KM con residencia en Tejupilco, Ixtapan de la Sal y Toluca.

de las cantidades resultantes del proyecto por sus precios unitarios, posteriormente se suman los importes de las actividades por capítulo y segmento.

El monto total de las actividades de mantenimiento para los 1,637.8 KM es de 4,203,537,607.15 pesos sin IVA y se distribuye en cada segmento como se muestra a continuación:

Tabla 3.2.1. Costo de Mantenimiento por Segmento

| COSTO DE MANTENIMIENTO POR SEGMENTO (PESOS 2019, MXN, sin IVA) | |
|---|----------------------------|
| Segmento (S1) | \$ 337,044,391.71 |
| Segmento (S2) | \$ 279,465,608.98 |
| Segmento (S3) | \$ 247,543,822.93 |
| Segmento (S4) | \$ 363,333,137.42 |
| Segmento (S5) | \$ 323,583,289.90 |
| Segmento (S6) | \$ 218,842,935.34 |
| Segmento (S7) | \$ 108,846,671.95 |
| Segmento (S8) | \$ 231,448,029.51 |
| Segmento (S9) | \$ 156,973,460.24 |
| Segmento (S10) | \$ 297,426,386.54 |
| Segmento (S11) | \$ 159,656,135.49 |
| Segmento (S12) | \$ 212,715,504.85 |
| Segmento (S13) | \$ 213,475,319.30 |
| Segmento (S14) | \$ 1,053,182,912.98 |
| TOTAL | \$ 4,203,537,607.15 |

Fuente: "Estimaciones de Inversión y Aportaciones tanto Estatales como de los Particulares, y en su caso Federales y Municipales, en Numerario y Especie" del del proyecto APP: Rehabilitación y conservación de una red carretera libre de peaje con una longitud de 1,637.8KM con residencia en Tejupilco, Ixtapan de la Sal y Toluca.

La distribución de este costo depende de la activación de los segmentos, es 0.5% en el año 1, 3.2% en el año 2 y 9.6% en cada uno de los 10 años restantes. Después del año 2 hasta el final del proyecto el monto de mantenimiento anual se mantiene constante.

3.3 GASTOS APP

Los gastos APP son aquellas erogaciones necesarias para poder ejecutar, administrar y asegurar un correcto funcionamiento del proyecto. Estos gastos fueron calculados a partir de la experiencia de los consultores externos (técnico, legal y financiero), tomando en cuenta el tamaño de la Rehabilitación inicial y del mantenimiento.

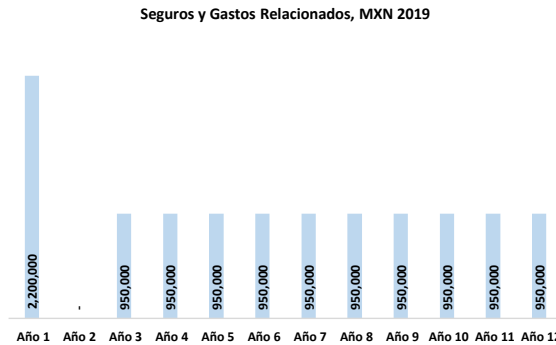
3.3.1 SEGUROS Y FIANZAS

Típicamente, los contratos APP establecen la obligación para el Desarrollador de contratar seguros y fianzas durante la etapa de Rehabilitación Inicial, la de mantenimiento y conservación, esto con la finalidad de cubrir ciertos riesgos inherentes al proyecto y que estos sean asumidos por administradores profesionales de riesgos.

La contratación de dichos seguros se hace antes de iniciar la etapa de Rehabilitación Inicial y son renovados anualmente hasta la terminación del proyecto. El monto total desembolsado por seguros y gastos relacionados para los 12 años del proyecto es de 11,700,000 pesos de 2019. Algunos de los seguros y gastos relacionados considerados son:

- Estudio de riesgos.
- Seguro de responsabilidad civil.
- Seguro de equipo del Desarrollador.
- Seguro de equipo de transporte.
- Seguro de equipo electrónico.

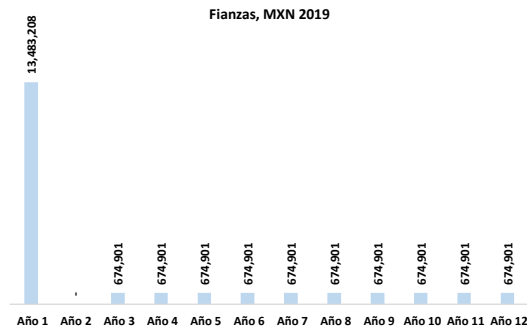
A continuación, se presenta el monto desembolsado anualmente por los seguros y gastos relacionados:



El monto por la contratación de las fianzas se calculó a partir de la Rehabilitación Inicial, del mantenimiento y tomando en cuenta la experiencia de los consultores externos. El monto total desembolsado por fianzas para los 12 años del proyecto es de 20,232,221 pesos de 2019. Las fianzas o garantías tomadas en cuenta son:

- Garantía de cumplimiento de Rehabilitación Inicial.
- Garantía de cumplimiento de mantenimiento y conservación.

Dichas fianzas deben contratarse al inicio del proyecto, por tal motivo, el monto es más elevado en el año 1. A continuación, se presenta el monto desembolsado anualmente por contratación de fianzas:



Las garantías y fianzas contempladas en este análisis están alineadas con los riesgos identificados en el Análisis de Riesgos.

3.3.2 COSTOS DEL FIDEICOMISO

La constitución del fideicomiso sólo tendrá lugar en caso de que el contrato APP sea adjudicado, derivado de un procedimiento de licitación. Los costos asociados fueron calculados a partir del monto del contrato, el tamaño de la Rehabilitación Inicial y del mantenimiento, posteriormente fueron ajustados de acuerdo con la experiencia de los consultores externos.

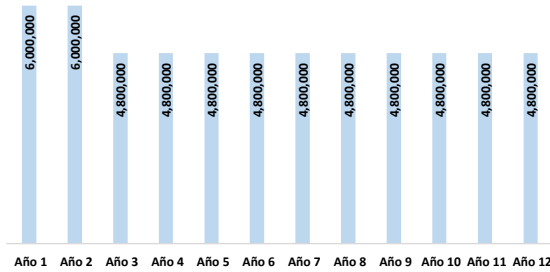
Los costos asociados al fideicomiso son los honorarios del fiduciario y los honorarios del ingeniero independiente. El cumplimiento de los fines del fideicomiso implica la gestión de las instrucciones del comité técnico, por lo que el fiduciario establece honorarios por la constitución y operación del fideicomiso.

Típicamente, al contraer una obligación crediticia con una institución financiera, ésta impone la obligación al Desarrollador de emplear a un ingeniero independiente con capacidad técnica para verificar que los avances del periodo de construcción o Rehabilitación Inicial correspondan con los desembolsos del crédito y las aportaciones de capital. Los honorarios del ingeniero independiente se administran en el fideicomiso.

Además de estos costos, en el fideicomiso se administran algunas otras reservas que serán descritas en la sección de reservas.

Para los 12 años del proyecto los honorarios del fiduciario son de 14,400,000 pesos de 2019 mientras que, los honorarios del ingeniero independiente son de 45,600,000 pesos de 2019. A continuación, se presentan los desembolsos anuales por los costos del fideicomiso:

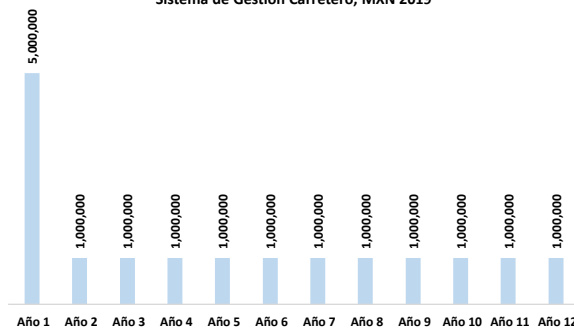
Costos del Fideicomiso, MXN 2019



3.3.3 COSTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN CARRETERO

Entre los gastos APP se contempla el sistema de gestión carretero para los 12 años del proyecto, cuyo costo asciende a 16,000,000 pesos de 2019.

Sistema de Gestión Carretero, MXN 2019



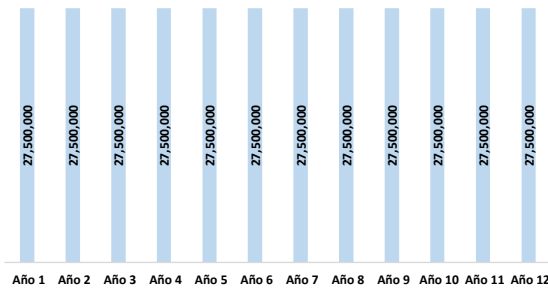
3.3.4 COSTOS DE LA ASESORÍA TÉCNICA, LEGAL Y FINANCIERA

Con la finalidad de generar un proyecto integral y competitivo para el proceso de licitación, el Desarrollador contratará asesoría técnica, legal y financiera externa. El desembolso de esta asesoría se da en el primer año del contrato y se estima en 27,500,000 pesos de 2019.

3.3.5 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y CORPORATIVOS

Típicamente, los participantes en este tipo de licitaciones son consorcios los cuales están conformados por las diferentes empresas que llevarán a cabo cada una de las etapas del proyecto. Estas empresas que pueden ser distintas al propio Desarrollador, deben destinar recursos a ciertas áreas administrativas y al corporativo que se dedica al manejo y seguimiento del proyecto APP. Se estima que los gastos de administración y los costos corporativos sean de 330,000,000 pesos de 2019 para los 12 años del proyecto los cuales se desembolsan de la siguiente manera:

Gastos Administrativos y Costo Corporativo, MXN 2019



3.3.6 RESUMEN GASTOS APP

La tabla siguiente muestra el monto de cada uno de los gastos APP para los 12 años del proyecto:

Tabla 3.3.6.1 Gastos APP

| Gastos APP (MXN 2019, sin IVA) | |
|---|--------------------|
| Seguros | 11,700,000 |
| Fianzas | 20,232,221 |
| Costos del Fideicomiso | 60,000,000 |
| Costo del Sistema de Gestión de Carretero | 16,000,000 |
| Costos de la Asesoría Técnica, Legal y Financiera | 27,500,000 |
| Gastos Administrativos y Costo Corporativo | 330,000,000 |
| Gastos APP | 465,432,221 |

Fuente: Elaboración propia.

3.4 IMPUESTOS

3.4.1 IMPUESTO SOBRE LA RENTA (ISR)

El ISR se calculó sobre la utilidad neta con la tasa corporativa del 30%. Asimismo, se consideró la amortización de las pérdidas fiscales generadas durante la vida del proyecto, así como el escudo fiscal generado por la depreciación³ y el pago de intereses.

3.4.2 IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)

Se consideró la generación de IVA, con una tasa de 16%, tanto en la contraprestación recibida por el Desarrollador como en las erogaciones por Rehabilitación Inicial.

³ La depreciación se calculó en línea recta por 10 años.

3.5 RESERVAS Y RETENCIONES

3.5.1 RETENCIÓN PARA EL FONDO DE SEGUIMIENTO DE PROYECTOS

De acuerdo con el artículo 102 fracción VIII del Reglamento, el Desarrollador deberá efectuar una aportación del 0.5% mediante una retención de la contraprestación mensual para el Fondo de Seguimiento de Proyectos. El objetivo de dicho fondo es realizar trabajos de seguimiento, evaluación, análisis, modernización, mejora e institucionalización de los proyectos.

3.5.2 RESERVA DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

La reserva de mantenimiento y operación es un fondo necesario para la ejecución de estas actividades del proyecto, esta reserva se debe constituir previo o al inicio de las actividades de mantenimiento y operación, el objetivo es garantizar que los recursos estén previstos por el Desarrollador.

El modelo financiero prevé tres tipos de funcionamiento de esta reserva, que puede variar de acuerdo con las necesidades del proyecto:

- Reserva de mantenimiento de cierto número de meses. El monto de la reserva debe ser como mínimo el monto del mantenimiento de los 3 meses siguientes al mes en curso.
- Reserva de mantenimiento promedio. El monto de la reserva debe ser como mínimo cierto número de veces el promedio mensual del total del mantenimiento del proyecto.
- Reserva de mantenimiento mes a mes. El monto de la reserva debe ser como mínimo la diferencia entre el costo de mantenimiento y el pago recibido por el mantenimiento en los 12 años del proyecto, es decir, la reserva debe contemplar el faltante del costo de mantenimiento pagado al Desarrollador.

Para los resultados mostrados en este documento se utilizó la mecánica de reserva tradicional: reserva de cierto número de meses, en este caso se consideraron 3 meses.

3.5.3 RESERVA PARA EL CONTROL Y SUPERVISIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo con el artículo 133 del Reglamento, se debe prever que dentro de la estructura el Desarrollador conforme un vehículo financiero (fideicomiso descrito anteriormente) en el que aporte el porcentaje que sea determinado para cubrir, con cargo al proyecto dentro de la inversión inicial contractual, los costos de terceros que auxiliarán a la Unidad Contratante para el control y supervisión del proyecto.

Para el caso del APP Caminos del Sur se consideró que la reserva de control y supervisión sería de 4.45% del monto de la Rehabilitación Inicial, fondeada al inicio del proyecto. Posteriormente al fondeo de esta reserva, se hará un pago mensual en cada uno de los 144 meses del proyecto por honorarios de control y supervisión.

3.5.4 RESERVA PARA EL COMITÉ DE EXPERTOS

De acuerdo con el artículo 141 del Reglamento, los honorarios que causen los expertos serán pagados a cargo del vehículo financiero (fideicomiso descrito anteriormente). En la estructuración del proyecto se deberá considerar la creación de una subcuenta en el vehículo a la que se deberá aportar el 1% de la inversión inicial estimada.

Se consideró que esta reserva se fondea al inicio del proyecto y que posteriormente se hace un pago mensual de acuerdo con el número de expertos y la frecuencia en que se reúna el comité.

3.5.5 RESERVA PARA EL SERVICIO DE LA DEUDA

Típicamente, al contraer una obligación crediticia con una institución financiera, ésta impone la obligación al Desarrollador de crear un fondo de reserva para asegurar el pago futuro del servicio de la deuda en caso de no contar con el flujo de efectivo necesario.

Para efectos de este proyecto, se consideró una reserva mínima igual al monto del servicio de la deuda (principal e intereses) de los 6 meses siguientes al mes en curso. Además, se consideró que esta reserva se fondea una vez terminado el periodo de gracia.

3.6 FINANCIAMIENTO DE LA REHABILITACIÓN INICIAL

El financiamiento de la Rehabilitación Inicial y del proyecto es una combinación de deuda y de capital de riesgo.

3.6.1 DEUDA DE LA REHABILITACIÓN INICIAL

Considerando los siguientes términos y condiciones se obtiene que el nivel de apalancamiento para la Rehabilitación Inicial del proyecto es de 67.4%. Para obtener este apalancamiento se estableció un DSCR mínimo de 1.15x. El DSCR se define como el flujo disponible para el servicio de la deuda dividido entre el servicio de la deuda, el modelo financiero calcula porcentaje de apalancamiento con el cual el DSCR no sea menor a 1.15x.

Tabla 3.6.1.1. Financiamiento Rehabilitación Inicial

| Financiamiento Rehabilitación Inicial | |
|--|---------------|
| Deuda | |
| Vencimiento, años | 12 |
| Periodo de gracia, años | 2 |
| Periodo de amortización, años | 10 |
| TIIE SWAP 10 años nominal, anual ⁴ | 8.69% |
| Sobretasa nominal, anual ⁵ | 3.00% |
| Tasa de interés nominal total, anual | 11.69% |
| Inflación, anual ⁶ | 3.00% |
| Tasa de interés real total, anual | 8.44% |
| Comisión por apertura, % disposición total | 1.50% |
| Comisión por estructuración, % disposición total | 1.50% |
| Comisión por compromiso, % disposición total | 0.50% |
| Debt Service Coverage Ratio (DSCR) Mínimo | 1.15x |
| Esquema de amortización | Pagos iguales |
| Capitalización de intereses en periodo de gracia | |

Fuente: Elaboración propia.

En el ANEXO A se presenta la tabla de amortización.

Las disposiciones de la deuda se realizaron conforme al calendario de Rehabilitación Inicial. Se presenta los principales montos para los 12 años del proyecto:

⁴ Thomson Reuters Eikon, 16 de marzo de 2019.

⁵ A partir de información de otros proyectos de infraestructura, se tomó un supuesto conservador al asumir una sobretasa relativamente elevada.

⁶ Estimación central de inflación del Banco de México.

Tabla 3.6.1.2. Montos Financiamiento-Deuda Rehabilitación Inicial

| Montos Financiamiento-Deuda Rehabilitación Inicial (MXN 2019) | |
|--|-------------------------|
| Disposiciones Rehabilitación Inicial | 3,143,279,870 |
| Comisión por apertura | 47,149,198 |
| Comisión por estructuración | 47,149,198 |
| Comisión por compromiso | 15,716,399 |
| Intereses Capitalizados | 246,549,969 |
| Intereses | 1,623,963,719 |
| Pago de Principal | 3,499,844,635 |
| Servicio de la Deuda | 5,123,808,353.71 |

Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar que el modelo financiero permite desarrollar el crédito en 3 etapas en las que la tasa de interés puede variar de acuerdo con las condiciones en cada momento del tiempo.

3.6.2 CAPITAL DE RIESGO DE LA REHABILITACIÓN INICIAL

El 32.6% restante de la Rehabilitación Inicial se financió con capital de riesgo. Para determinar el costo del capital del Desarrollador se utilizó el *Capital Asset Pricing Model (CAPM)*, que es el modelo de valoración de activos más utilizado en el ámbito financiero profesional. El Desarrollador deberá esperar recibir por su capital invertido al menos la tasa libre de riesgo más un premio por el riesgo específico del proyecto, el cálculo del costo del capital del Desarrollador se puede consultar a detalle en el ANEXO B.

Tabla 3.6.2.1. Financiamiento Rehabilitación Inicial

| Financiamiento Rehabilitación Inicial | |
|---|---------------|
| Capital | |
| % Capital Rehabilitación Inicial | 32.60% |
| Costo del Capital nominal, anual | 14.39% |
| Costo del Capital real, anual | 11.05% |
| Monto Rehabilitación Inicial – Capital (MXN 2019) | 1,522,190,136 |

Fuente: Elaboración propia.

3.7 FINANCIAMIENTO TOTAL

Además del financiamiento para la Rehabilitación Inicial, la estructura de deuda-capital del proyecto depende de otros rubros que son financiados mediante capital de riesgo.

De manera conservadora, se consideró que los requerimientos de efectivo independientes de la Rehabilitación Inicial, con excepción del IVA, serían financiados con capital de riesgo. Dentro de estos rubros están parte de los gastos APP, la reserva del servicio de la deuda, la reserva de control y supervisión, la reserva del comité de expertos y la reserva de mantenimiento. Se debe considerar que en parte del año 1 y año 2 existe un monto de contraprestación que reduce las necesidades de efectivo.

3.7.1 ESTRUCTURA DE CAPITAL DEL PROYECTO

Finalmente, la estructura de capital del proyecto tomando en cuenta el financiamiento (deuda y capital) de la Rehabilitación Inicial y el financiamiento de los rubros distintos a la Rehabilitación Inicial es:

Tabla 3.7.1.1. Estructura de Capital del Proyecto

| Estructura de Capital del Proyecto (MXN 2019)⁷ | |
|--|----------------------|
| Deuda Total | 3,253,294,666 |
| Capital Total | 1,736,727,665 |
| Deuda + Capital Total | 4,990,022,331 |
| % Deuda Total | 65.2% |
| % Capital Total | 34.8% |

Fuente: Elaboración propia.

3.7.2 CRÉDITO REVOLVENTE IVA

Se consideró una línea de crédito revolvente para financiar el IVA en los primeros meses del proyecto. Se asumió una tasa de interés nominal anual de 12.5% (9.2% real) y el pago del principal se puede limitar a un cierto porcentaje del flujo de efectivo disponible.

3.8 CONTRAPRESTACIÓN AL DESARROLLADOR

La contraprestación al Desarrollador es un pago por disponibilidad que se divide en dos, una contraprestación de Rehabilitación Inicial y una de mantenimiento.

3.8.1 CONTRAPRESTACIÓN DE MANTENIMIENTO

La contraprestación de mantenimiento se paga de manera mensual y se activa por segmento una vez que cada uno de estos fue totalmente rehabilitado. Esta contraprestación se compone de la siguiente manera:

1. Pago por mantenimiento. Para cada segmento se calcula un pago fijo calculado mediante una anualidad que iguala el valor presente de los costos de mantenimiento con el valor presente de dicho pago, utilizando la tasa descuento del sector privado.
2. Pago de los Gastos APP. Los gastos APP se asignaron a cada segmento de acuerdo con el monto de la Rehabilitación Inicial que se les aplicó, posteriormente se calculó un pago fijo para cada segmento mediante una anualidad que iguala el valor presente de los gastos APP con el valor presente de dicho pago, utilizando la tasa descuento del sector privado.

Esta contraprestación por mantenimiento reembolsa el mantenimiento, reembolsa los gastos APP y reembolsa la TIR sobre la inversión en los gastos APP. De igual manera, está sujeta a descuentos por el cumplimiento de los estándares de desempeño.

3.8.2 CONTRAPRESTACIÓN DE REHABILITACIÓN INICIAL

La contraprestación de Rehabilitación Inicial es un resultado del modelo financiero. Una vez elaborado el flujo de efectivo se calcula dicha contraprestación, sujeta a que el inversionista obtenga cierto retorno por su capital invertido (14.39% nominal anual) y sujeta a un DSCR Mínimo de 1.15x en el financiamiento de la Rehabilitación Inicial.

Esta contraprestación es un pago por disponibilidad que se activa por segmento una vez que cada segmento fue rehabilitado. Es un pago fijo mensual que se calcula de tal manera que el inversionista obtenga cierto retorno por el monto invertido, tomando en cuenta la Rehabilitación Inicial, costos de mantenimiento, servicio de la deuda, impuestos y reservas. Mediante esta contraprestación se paga la Rehabilitación Inicial, que incluye reembolsar el crédito y los costos financieros y reembolsar el capital de riesgo y su TIR.

3.8.3 CONTRAPRESTACIÓN TOTAL AL DESARROLLADOR

Derivado de esta metodología y los supuestos mencionados, se obtuvo el valor del contrato: 13,629,176,506.12 pesos (pesos 2019, sin IVA) y el desglose por año es como sigue:

⁷ No incluye el crédito revolvente de IVA.

Tabla 3.8.3.1. Contraprestación Total

| Año | Contraprestación total (pesos 2019, MXN, sin IVA) |
|--------------|--|
| 1 | 96,458,479.43 |
| 2 | 532,718,026.66 |
| 3 | 1,300,000,000.00 |
| 4 | 1,300,000,000.00 |
| 5 | 1,300,000,000.00 |
| 6 | 1,300,000,000.00 |
| 7 | 1,300,000,000.00 |
| 8 | 1,300,000,000.00 |
| 9 | 1,300,000,000.00 |
| 10 | 1,300,000,000.00 |
| 11 | 1,300,000,000.00 |
| 12 | 1,300,000,000.00 |
| Total | 13,629,176,506.12 |

Fuente: Elaboración propia.

3.9 FLUJOS DE INGRESOS Y EGRESOS DEL PROYECTO

A continuación, se presentan los flujos de ingresos y de egresos para los 12 años del proyecto APP Caminos del Sur:

Tabla 3.9.1. Flujos de Ingresos del Proyecto

| Flujos de Ingresos al Proyecto (MXN 2019, sin IVA) | |
|--|-----------------------|
| Pagos de la Contraprestación | 13,629,176,506 |
| Disposiciones del Crédito | 3,253,294,666 |
| Aportación de Capital de Riesgo | 1,736,727,665 |
| Disposición del Crédito Revolvente e IVA | 407,909,704 |
| Recuperación Reserva Servicio Deuda | 256,190,418 |
| Recuperación Reserva Control y Supervisión | 206,068,717 |
| Recuperación Reserva Costo Mantenimiento | 101,118,418 |
| Recuperación Reserva Comité de Expertos | 46,504,700 |
| Flujo de Ingresos del Proyecto | 19,636,990,795 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.9.2. Flujos de Egresos del Proyecto

| Flujos de Egresos del Proyecto (MXN 2019, sin IVA) | |
|--|-------------------------|
| Inversión en Rehabilitación Inicial | (4,665,470,007) |
| Costo de Mantenimiento | (4,203,537,607) |
| Pago Principal del Crédito | (3,499,844,635) |
| Recursos Disponibles para Dividendos | (3,088,893,069) |
| Intereses del Crédito | (1,623,963,719) |
| Impuesto Sobre la Renta | (572,070,887) |
| Pago Principal e Intereses Revolvente | (500,625,963) |
| Gastos APP | (465,432,221) |
| Constitución Reserva Servicio Deuda | (256,190,418) |
| Gerente Supervisor y Comité de Expertos | (229,109,756) |
| Constitución Reserva Control y Supervisión | (206,068,717) |
| Comisiones del Crédito | (110,014,795) |
| Constitución Reserva Costo Mantenimiento | (101,118,418) |
| Retención Fondo de Seguimiento de Proyectos | (68,145,883) |
| Constitución Reserva Comité de Expertos | (46,504,700) |
| Flujo de Egresos del Proyecto | (19,636,990,795) |

Fuente: Elaboración propia.

3.10 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se presenta un análisis de sensibilidad sobre el monto de la contraprestación. Para estas sensibilidades se asumen cambios en las variables indicadas. El DSCR mínimo continúa siendo 1.15x y la TIR del inversionista continúa siendo 14.39% nominal anual.

Tabla 3.9.1. Análisis de Sensibilidad-Rehabilitación Inicial

| Análisis de Sensibilidad | | | | |
|---|-----------------------------------|--|-------------------------------|--------------------------------------|
| Cambio Porcentual en Rehabilitación Inicial | Rehabilitación Inicial (MXN 2019) | Contraprestación Máxima Anual (MXN 2019) | Valor del Contrato (MXN 2019) | Cambio Porcentual Valor del Contrato |
| - | 4,665,470,007 | 1,300,000,000 | 13,629,176,506 | - |
| 5% | 4,898,743,507 | 1,340,877,486 | 14,059,524,107 | 3.16% |
| 10% | 5,132,017,008 | 1,382,777,192 | 14,500,633,513 | 6.39% |
| 15% | 5,365,290,508 | 1,424,551,472 | 14,940,422,449 | 9.62% |
| 20% | 5,598,564,008 | 1,465,984,058 | 15,376,614,073 | 12.82% |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.9.2. Análisis de Sensibilidad-Sobretasa

| Análisis de Sensibilidad | | | | | |
|---|-------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------|--------------------------------------|
| Aumento en la sobretasa nominal anual del crédito | Sobretasa nominal anual | Tasa de interés nominal anual total | Contraprestación Máxima Anual (MXN 2019) | Valor del Contrato (MXN 2019) | Cambio Porcentual Valor del Contrato |
| - | 3.00% | 11.69% | 1,300,000,000 | 13,629,176,506 | - |
| 0.50% | 3.50% | 12.19% | 1,313,156,455 | 13,767,686,053 | 1.02% |
| 1.00% | 4.00% | 12.69% | 1,325,368,670 | 13,896,254,748 | 1.96% |
| 1.50% | 4.50% | 13.19% | 1,337,467,905 | 14,023,634,012 | 2.89% |

Fuente: Elaboración propia.

3.11 VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

Como se ilustró a lo largo de este documento, para realizar el análisis de viabilidad económica y financiera del proyecto APP Caminos del Sur se construyó un modelo financiero flexible con diferentes módulos de trabajo y de resultados, este modelo permite calcular y proyectar el flujo de efectivo durante los 12 años del proyecto, para posteriormente descontarlo y obtener indicadores de rentabilidad.

La finalidad del modelo financiero es dar como resultado el monto de la contraprestación al Desarrollador, sujeto a que se cumpla un DSCR mínimo para el financiamiento de la Rehabilitación Inicial y a que el inversionista obtenga un cierto retorno por su capital invertido.

A continuación, se presenta una tabla resumen de los principales supuestos y resultados del análisis de viabilidad económica y financiera que resultó con un valor del contrato de 13,629,176,506 pesos de 2019:

Tabla 3.10.1. Resumen

| Impuestos | |
|---|---------------|
| ISR | 30.00% |
| IVA | 16.00% |
| Depreciación, años | 10 |
| Financiamiento Rehabilitación Inicial | |
| Deuda | |
| % Deuda total | 67.40% |
| Vencimiento, años | 12 |
| Periodo de gracia, años | 2 |
| TIIE SWAP 10 años nominal, anual | 8.69% |
| Sobretasa nominal, anual | 3.00% |
| Tasa de interés nominal total, anual | 11.69% |
| Tasa de interés real total, anual | 8.44% |
| Comisión por apertura, % disposición total | 1.50% |
| Comisión por estructuración, % disposición total | 1.50% |
| Comisión por compromiso, % disposición total | 0.50% |
| Debt Service Coverage Ratio (DSCR) Mínimo | 1.15x |
| Esquema de amortización | Pagos iguales |
| Capitalización de intereses en periodo de gracia | |
| Capital | |
| % Capital total | 32.60% |
| Costo del Capital nominal, anual | 14.39% |
| Costo del Capital real, anual | 11.05% |
| Financiamiento Total del Proyecto | |
| Estructura de Capital | |
| % Deuda Total | 65.20% |
| % Capital Total | 34.80% |
| Crédito revolvente | |
| Tasa de interés nominal total, anual | 12.50% |
| Tasa de interés real total, anual | 9.22% |
| Reservas | |
| Mantenimiento, meses | 3 |
| Servicio de la deuda, meses | 6 |
| Control y supervisión, % Rehabilitación Inicial | 4.45% |
| Comité de expertos, % Rehabilitación Inicial | 1.00% |
| Otros | |
| Periodo de modelaje, años | 12 |
| Primer año de modelaje | 2020 |
| Último año de modelaje | 2031 |
| Base de cálculos | Mensual |
| Inflación, anual | 3.00% |
| Retención fondo seguimiento proyectos, % contraprestación | 0.50% |

Fuente: Elaboración propia.

3.12 IMPACTO SOBRE LAS FINANZAS PÚBLICAS

De acuerdo con la Ley de Ingresos del Estado de México para el Ejercicio Fiscal 2019, el estado recaudará, por concepto de impuestos, 20,407.5 millones de pesos. De éstos, el 59.9% (12,228.2 millones de pesos) corresponde a la recaudación por concepto del Impuesto Sobre Erogaciones por Remuneraciones al Trabajo Personal (ISERTP).

El Proyecto APP plantea que no haya aportaciones por parte del Estado de México durante el periodo de inversión (Rehabilitación Inicial), cuyo monto será asumido en su totalidad por el Desarrollador. Una vez terminada la Rehabilitación Inicial y alcanzados los estándares de desempeño en cada tramo que compone la red, el Gobierno del Estado iniciará con el pago de la contraprestación al Desarrollador.

En la sección 3.8.3 de este Análisis, se presentan los desembolsos que realizaría el estado sujeto a la calendarización propuesta de obras. Los pagos del año 1 y del año 2 del proyecto podrían variar respecto a esto si la calendarización propuesta por el Desarrollador en el proceso de asignación del proyecto difiere respecto a lo que se propone en el Análisis de Estimaciones de Inversión y Aportaciones.

Dicho esto, se estima que la contraprestación anual que realizaría el estado es de 1,300 millones de pesos de 2019 sin considerar el IVA. Ésta se actualizaría anualmente por inflación. Se plantea que esta contraprestación tenga como fuente alterna de pago el ISERTP, ya sea vía una modificación al Fideicomiso 2253-0, el cual recibe parte de la recaudación por ISERTP o vía algún otro mecanismo. La contraprestación anual representa el 6.37% de la recaudación tributaria total y el 10.6% de la recaudación proyectada por concepto de este impuesto para 2019. Asimismo, existen otras opciones de recursos del Gobierno del Estado de México que podrían fungir como fuente alterna de pago, incluyendo otras fuentes de recaudación local diferentes al ISERTP. Considerando la proporción que la contraprestación representa de la recaudación tributaria en 2019, así como el crecimiento futuro de esta para los próximos años y el ahorro que obtendrá la Junta de Caminos del Estado de México al no tener que aplicar recursos en los Caminos del Sur, se considera que el gasto por concepto de la contraprestación puede ser asumido por el Gobierno del Estado de México.

Además, debe tomarse en consideración que actualmente la Junta de Caminos destina ya un monto para la conservación de los caminos considerados en este proyecto APP.

4 RESUMEN Y CONCLUSIÓN

Como se describió a lo largo de este documento, para realizar el análisis de viabilidad económica y financiera del proyecto APP Caminos del Sur se construyó un modelo financiero flexible con diferentes módulos de trabajo y de resultados.

Con los supuestos antes mencionados, el modelo financiero arroja un valor del contrato de 13,629,176,506 pesos de 2019 para los 12 años del proyecto y una contraprestación al Desarrollador máxima anual de 1,300,000,000 pesos de 2019.

Se concluye que el Proyecto APP Caminos del Sur es viable económica y financieramente de conformidad y en cumplimiento con el artículo 13 fracción X de la LAPPEMM, los artículos 56 y 58 del Reglamento, y el artículo 3 fracción X y la Sección V de los Lineamientos.

5 ANEXOS

5.1 ANEXO A

Se presenta la tabla de amortización anual del crédito para financiar la Rehabilitación Inicial:

| | Suma | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 | Año 11 | Año 12 |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|
| Balance Inicial | | - | 1,443,199,607 | 3,499,844,635 | 3,263,218,382 | 3,006,628,225 | 2,728,389,830 | 2,426,676,760 | 2,099,508,480 | 1,744,737,361 | 1,360,034,582 | 942,874,841 | 490,519,777 |
| Disposiciones | 3,143,279,870 | 1,278,136,052 | 1,865,143,818 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Comisiones | 110,014,795 | 110,014,795 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Intereses Capitalizados | 246,549,969 | 55,048,760 | 191,501,209 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Pago de Principal | 3,499,844,635 | - | - | 236,626,253 | 256,590,157 | 278,238,394 | 301,713,071 | 327,168,280 | 354,771,119 | 384,702,779 | 417,159,742 | 452,355,063 | 490,519,777 |
| Balance Final | | 1,443,199,607 | 3,499,844,635 | 3,263,218,382 | 3,006,628,225 | 2,728,389,830 | 2,426,676,760 | 2,099,508,480 | 1,744,737,361 | 1,360,034,582 | 942,874,841 | 490,519,777 | - |
| Intereses | 1,623,963,719 | - | - | 275,754,583 | 255,790,678 | 234,142,441 | 210,667,765 | 185,212,555 | 157,609,717 | 127,678,056 | 95,221,094 | 60,025,772 | 21,861,058 |

Fuente: Elaboración propia.

5.2 ANEXO B

Para la estimación del Costo de Capital del Desarrollador, se utilizó el *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), el cual es un modelo de valoración de activos ampliamente usado en el ámbito profesional financiero.

Este modelo toma como base que el Desarrollador recibirá como rendimiento a su capital invertido (*equity*) al menos la tasa libre de riesgo más un premio por el riesgo del proyecto, que se determina por el factor *Beta* correspondiente al tipo de proyecto en cuestión, más un premio por riesgo-país, en este caso, asociado a México.

El cálculo correspondiente se representa con la siguiente ecuación:

$$E(R_d) = E(R_f) + \beta \times (R_m - E(R_f)) + PRP + DIEC$$

Donde:

- $E(R_d)$ es el valor esperado del rendimiento al capital invertido por el Desarrollador.
- $E(R_f)$ es el valor esperado de la tasa libre de riesgo.
- R_m es el retorno promedio del portafolio de mercado.
- β , *Beta*, un factor que refleja la relación entre el riesgo del proyecto y el riesgo de mercado, esto es, el riesgo que no es diversificable por el Desarrollador, para el tipo de proyecto en cuestión.
- *PRP* es el premio por riesgo-país.
- *DIEC* es el diferencial de inflación por riesgo cambiario.

El valor esperado de la tasa libre de riesgo, $E(R_f)$, fue calculado como el promedio diario de los rendimientos anuales de los bonos del tesoro de los Estados Unidos de América, publicados por el *U.S. Department of the Treasury*, para el periodo comprendido entre el mes de diciembre de 2018 y el mes de marzo de 2019. Este valor esperado es igual a 2.7266% anual nominal.⁸

El retorno promedio del portafolio de mercado, R_m , fue calculado como el rendimiento promedio anual del Índice *Standard And Poor's 500* (S&P 500), el cual comprende a las 500 empresas más grandes de los Estados Unidos de América ponderadas de acuerdo con la capitalización de mercado de cada una. Para los cálculos se consideró un periodo de 40 años que va desde el mes de marzo de 1979 hasta el mes de marzo de 2019. Este retorno promedio del portafolio es igual a 8.6405% anual nominal.

Para el cálculo de la β se utilizó una *Beta activos* (β_a), que no considera apalancamiento (endeudamiento para el proyecto), y se convierte a una *Beta de capital* (β), que considera el porcentaje de endeudamiento del proyecto, con la siguiente fórmula:

$$\beta = \beta_a \times \left[1 + [(1 - t) \times \frac{X_d}{X_e}] \right]$$

Donde:

- β es la *Beta* utilizada para la fórmula del CAPM, y que considera el nivel de apalancamiento del proyecto.

⁸ Promedio desde la fecha equivalente a tres meses anteriores a la presentación del Comparador Público Privado.

- β_a es la *Beta activos*, utilizada para este tipo de proyectos, y que no considera el nivel de endeudamiento del proyecto. De acuerdo con la práctica internacional, el valor de este factor es igual a 0.5.⁹
- t es la tasa impositiva corporativa para el impuesto sobre la renta en México, igual a 0.3 (es decir, 30%).
- X_d es el porcentaje de deuda en el proyecto; en este caso, igual al 65%.
- X_e es el porcentaje de capital (*equity*) en el proyecto; en este caso, igual al 35%.

Así lo anterior, el monto de la *Beta*, β , aplicable es de 1.1500, resultado del siguiente cálculo:

$$\beta = 0.5 \times \left[1 + [(1 - 0.3) \times \frac{.65}{.35}] \right] = 1.1500$$

Por otro lado, para determinar el premio riesgo país, *PRP*, se calculó el promedio diario simple del EMBI+ México¹⁰ correspondiente a los últimos 12 meses con tres meses anteriores a la presentación del Comparador Público Privado. Resultando en un premio riesgo país de 2.02%

Por último, el diferencial de inflación por efecto cambiario, *DIEC*, se estimó tomando en consideración el diferencial en la expectativa de inflación y en la expectativa de tipo de cambio, entre México y los Estados Unidos de América. Este componente se estimó en 2.84%.

Con base en lo antes expuesto, el Costo de Capital del Desarrollador aplicable a este proyecto es de 14.39% nominal anual, resultado del siguiente cálculo del CAPM.

$$E(R_d) = 2.73\% + 1.15 \times (8.64\% - 2.73\%) + 2.02\% + 2.84\% = \mathbf{14.39\%}$$

⁹ National Public Private Partnership Guidelines. Australian Government.

¹⁰ El EMBI+ es publicado por JP Morgan.