



**PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS MEDIANTE  
EL ESQUEMA ASOCIACIÓN PÚBLICO PRIVADA  
APP ARRIAGA - TAPACHULA**



**PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS MEDIANTE EL ESQUEMA  
ASOCIACIÓN PÚBLICO PRIVADA  
APP ARRIAGA - TAPACHULA  
PARA EL PERIODO 2018-2028**

**VIII. Viabilidad económica y financiera del proyecto.**

## **I. Descripción metodológica**

Se ha elaborado un modelo específico para la estructuración y evaluación financiera del proyecto de Conservación Carretera bajo la Ley de Asociaciones Público Privadas bajo la modalidad de Estándares de Desempeño Arriaga - Tapachula, tipo ET2 y ET4, de 473.0 km equivalentes de longitud, con objeto de determinar los Ingresos del Proyecto para de obtener una Tasa Interna de Retorno sobre el Capital aportado por un Desarrollador (TIR) dentro de los parámetros del mercado en la situación actual. Para lograr lo anterior, se determinaron:

- los datos de alimentación al modelo financiero,
- la estructura de financiamiento para realizar los trabajos de Rehabilitación Inicial,
- la Tasa Interna de Retorno (TIR) sobre el capital de riesgo a ser invertido, definida con el valor del 9.53%,
- el pago de tarifas a ser cobradas por un inversionista privado por el cumplimiento del mantenimiento de Estándares de Desempeño en este proyecto y

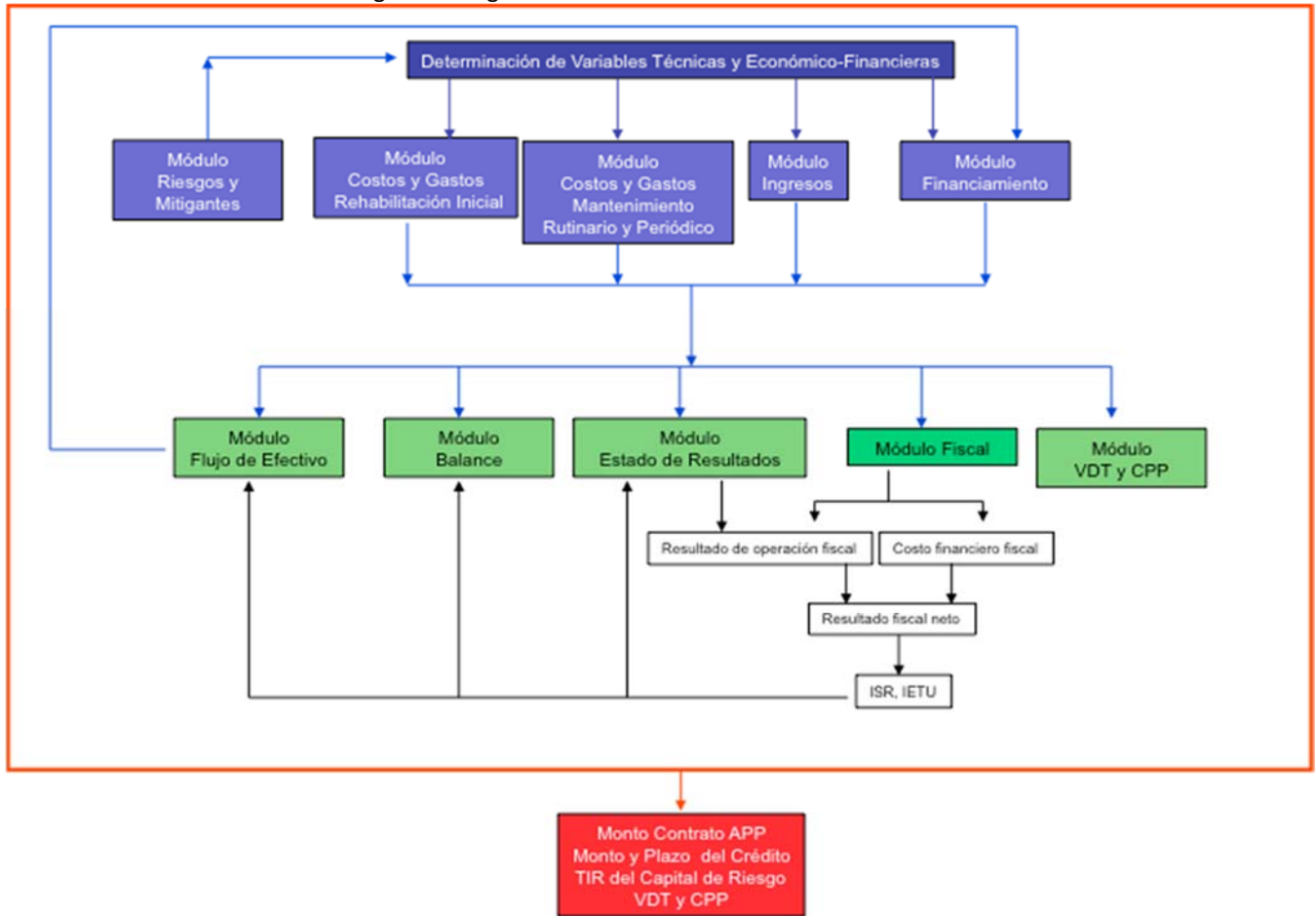
considerando:

- el análisis de riesgos y mitigantes determinado por el grupo de trabajo asesor y por los talleres de riesgos realizados con personal de los Centros SCT, de la DGCC, de Banobras y de la propia SHCP,
- el diseño de los propios estándares de desempeño,
- los costos de Rehabilitación Inicial y de los Programas de Mantenimiento Rutinario y Periódico para el cumplimiento de dichos los estándares de desempeño,
- los costos de administración del contrato APP
- los costos del mercado financiero.

## **II. Diagrama del modelo elaborado para realizar la evaluación financiera del proyecto**

A continuación se presenta esquemáticamente el diagrama de los módulos diseñados para construir el modelo financiero. Este modelo, elaborado para el proyecto referido, contiene módulos de alimentación de datos y módulos de cálculos (programación mensual de la Rehabilitación Inicial, Flujo de Efectivo, Balance, Estado de Resultados, Crédito, Obligaciones Fiscales) para poder determinar el valor de pago de tarifas por el servicio de mantenimiento dentro de estándares de desempeño al proyecto para obtener una TIR del 9.53% sobre el capital de riesgo a ser aportado por el inversionista. A continuación se presenta de forma esquemática la arquitectura del modelo financiero.

figura 1. Diagrama del Modelo Financiero



### III. Datos de alimentación

A continuación se presentan los datos de alimentación al modelo para el caso base, sus fuentes y, en su caso, los criterios bajo los cuales se estimaron aquellos que no provengan de estudios específicos.

#### 1. Económico – Financiero

##### a) términos y condiciones del crédito bancario:

Para obtener los términos y condiciones típicos de un financiamiento bancario bajo esquema de proyectos, se consultó a dos de las Instituciones más activas en este tipo de financiamiento en México (Banobras e Interacciones), así como el conocimiento obtenido a través de la experiencia del consultor:

- i. tipo de crédito: bajo el esquema de financiamiento de proyectos;
- ii. plazo máximo del crédito: hasta 10 años,
- iii. comisiones:
  - por apertura del crédito: 150 bps
  - por estructuración o ingeniería financiera: 150 bps
  - compromiso: 50 bps
- iv. tasa base: fija a través de un swap por el plazo del crédito, misma que podría fluctuar entre 650 y 750 bps, de acuerdo a las condiciones del mercado al momento de su suscripción,
- v. diferencial (spread) sobre la tasa base:
  - etapa de rehabilitación inicial 275 bps
  - los tres siguientes años 300 bps
  - resto del plazo del crédito 325 bps
- vi. Inflación: de acuerdo con la metodología, el modelo financiero se corrió en términos reales; sin embargo, para poder obtener la tasa de interés real, se consideró una inflación del 3.9% de acuerdo con los Criterios de Política Económica,
- vii. cobertura del crédito: se consideró una cobertura de 1.15x, calculada dividiendo el flujo libre (flujo de operación menos provisión para pago de impuestos) sobre el servicio de la deuda (pago de intereses más capital el crédito).

A continuación, se presenta el detalle por año calendario considerado para estas variables:



2. Monto de inversión para Rehabilitación Inicial:

Provisto por cada estándar de desempeño y por cada segmento por el consultor técnico del Proyecto:

a) Rehabilitación Inicial:

Se obtuvo del procesamiento de programa HDM4.

b) Gastos de asociados a la etapa de Rehabilitación Inicial:

Debido a que no se va a actuar más allá de la Corona del tramo carretero, se consideró que la Dependencia gestionará con la DGIRA de la SEMARNAT una excensión ambiental, por lo cual no se consideró gasto alguno por este rubro.

c) Escalatoria:

De acuerdo a la metodología elaborada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en el “Manual que establece las disposiciones para determinar la rentabilidad social, así como la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante el esquema de Asociación Público Privada”, el cálculo de la Viabilidad Económico – Financiera base se llevó en términos reales.

A continuación se presenta el Monto estimado de Inversión para llevar a cabo la Rehabilitación Inicial para este tramo carretero Arriaga - Tapachula

tabla 2. Monto Total de Inversión para Rehabilitación Inicial

<b>Monto Total de Inversión inicial estimado sin IVA (pesos)</b>	<b>3,958,527,002</b>
<b>Costo de Rehabilitación s/IVA</b>	<b>3,870,628,365</b>
<b>-Proyecto Ejecutivo</b>	<b>87,898,637</b>

tabla 3. Costo de Rehabilitación Inicial por segmento:

Tramo	Nombre	Longitud (km)	PRESUPUESTO CONSOLIDADO DE REHABILITACIÓN INICIAL		
			2018	2019	2020
CH200C1-047.0-073.0A	Arriaga - Tapachula	26.00	183,104,749	0	0
CH200C1-073.0-115.0A		42.00	281,063,277	0	0
CH200C1-115.0-144.0A		29.00	232,443,575	0	0
CH200C1-144.0-189.0A		45.00	472,500	343,834,563	0
CH200C1-189.0-213.0A		24.00	252,000	218,182,651	0
CH200C1-213.0-250.0A		37.00	388,500	307,538,683	0
CH200C1-250.0-283.5A		33.50	351,750	232,865,975	0
CH200C1-047.0-073.0B		26.00	273,000	214,527,488	0
CH200C1-073.0-115.0B		42.00	441,000	0	316,532,329
CH200C1-115.0-144.0B		29.00	304,500	0	267,608,885
CH200C1-144.0-189.0B		45.00	472,500	0	405,926,941
CH200C1-189.0-213.0B		24.00	356,720	222,014,922	0
CH200C1-213.0-250.0B		37.00	388,500	0	348,396,420
CH200C1-250.0-283.5B		33.50	351,750	0	292,535,187





3. **Plazo de evaluación:** 10 años, iniciando el 1º de julio de 2018 y terminando el 30 de junio del 2028.

**4. Ingresos por concepto del pago de Tarifas del Proyecto APP:**

El cálculo de los ingresos se obtuvo considerando la estimación del costo de implementación y mantenimiento de cada estándar de desempeño, tomando en cuenta los gastos operativos, administrativos, crediticios y fiscales, para que financieramente, de acuerdo con las condiciones actuales del mercado, sea viable el Proyecto.

Tabla 5. Monto Total de los Ingresos por Contraprestación para el Desarrollador con TIR real del 9.53%, calculada con Flujo de Efectivo

PERIODO	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10
AÑO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Ingresos	80,000,000	708,123,425	775,299,470	985,784,411	985,784,411	985,784,411	985,784,411	985,784,411	985,784,411	985,784,411	492,892,205

**5. Egresos:**

a. **Conservación y mantenimiento:** la estimación de los costos de conservación y mantenimiento rutinario y periódico se realizó a través del programa HDM4, para el cumplimiento de los siguientes estándares de desempeño:

- Corona
- Taludes y remoción de derrumbes
- Puentes y Estructuras
- Drenaje
- Señalamiento y Dispositivos de Seguridad
- Funcionalidad del Derecho de Vía
- Servicios de Vialidad

tabla 6. Presupuesto de Mantenimiento y Conservación por Segmento

Tramo	Nombre	Longitud (km)	PRESUPUESTO CONSOLIDADO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PERIÓDICO											TOTAL	%
			2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028		
CH200C1-047.0-073.OA	Arriaga - Tapachula	26.00	2,023,188	6,032,426	6,032,426	7,952,693	13,126,693	7,952,693	7,952,693	13,072,693	51,803,026	6,032,426	3,070,013	125,050,966	5.81%
CH200C1-073.0-115.OA		42.00	2,993,747	7,682,628	7,682,628	10,531,236	18,889,236	10,531,236	10,531,236	25,491,236	37,208,628	7,682,628	3,895,914	143,120,353	6.65%
CH200C1-115.0-144.OA		29.00	3,201,924	7,479,074	7,479,074	9,445,970	15,216,970	9,445,970	9,445,970	18,685,970	30,814,074	7,479,074	4,007,237	122,701,303	5.70%
CH200C1-144.0-189.OA		45.00	6,892,999	3,719,768	8,942,443	8,942,443	11,613,013	20,568,013	11,613,013	11,613,013	23,813,013	126,257,443	4,529,721	238,504,879	11.08%
CH200C1-189.0-213.OA		24.00	4,259,998	2,914,625	5,442,288	5,442,288	6,866,592	11,642,592	6,866,592	6,866,592	17,246,592	25,961,288	2,752,344	96,261,794	4.47%
CH200C1-213.0-250.OA		37.00	7,058,615	4,871,188	8,009,853	8,009,853	10,731,291	18,094,291	10,731,291	10,731,291	21,591,291	57,102,853	4,053,026	160,984,842	7.48%
CH200C1-250.0-283.5A		33.50	7,256,711	4,907,510	6,775,961	6,775,961	9,803,031	16,469,531	9,803,031	9,803,031	21,763,031	70,246,711	3,431,530	167,036,038	7.76%
CH200C1-047.0-073.OB		26.00	6,401,147	5,352,440	7,198,170	7,198,170	9,417,287	14,591,287	9,417,287	9,417,287	20,697,287	47,829,920	3,632,885	141,153,165	6.56%
CH200C1-073.0-115.OB		42.00	9,116,892	16,217,785	7,229,801	10,503,282	10,503,282	13,707,966	22,065,966	13,707,966	13,707,966	25,807,966	63,740,241	206,309,114	9.58%
CH200C1-115.0-144.OB		29.00	6,570,370	11,588,740	5,475,999	7,815,862	7,815,862	10,028,620	15,799,620	10,028,620	10,028,620	20,588,620	70,903,831	176,644,766	8.21%
CH200C1-144.0-189.OB		45.00	9,169,604	16,059,207	7,265,087	10,995,836	10,995,836	14,158,130	23,113,130	14,158,130	14,158,130	24,738,130	38,107,918	182,919,141	8.50%
CH200C1-189.0-213.OB		24.00	5,045,102	3,775,282	5,878,679	5,878,679	7,659,059	12,435,059	7,659,059	7,659,059	13,199,059	53,110,679	3,030,540	125,330,257	5.82%
CH200C1-213.0-250.OB		37.00	6,607,280	11,438,561	3,589,765	7,346,867	7,346,867	9,932,657	17,295,657	9,932,657	9,932,657	31,772,657	36,870,534	152,066,161	7.06%
CH200C1-250.0-283.5B		33.50	6,119,102	10,610,204	3,100,565	5,148,579	5,148,579	8,130,716	14,797,216	8,130,716	8,130,716	11,110,716	34,268,590	114,695,699	5.33%



#### **IV. Módulos de cálculo**

- 1. Crédito:** se calculó de forma mensual durante toda la vida del crédito, capitalizando intereses y comisiones en etapa de Rehabilitación Inicial, considerando una cobertura de 1.15x veces el flujo libre, definido como el flujo de operación menos la provisión de pago de impuestos, entre el servicio de la deuda, definido como pago de intereses y capital del crédito. Asimismo, se consideró la implementación de un fondo de contingencia para pago de crédito por los siguientes 6 meses de capital e intereses.

Para determinar el monto del crédito a ser suscrito, se consideró financiar el 70% del Monto de Inversión de la Rehabilitación Inicial.

El Crédito considera capitalización de comisiones e interés y plazo de gracia para el repago de su capital durante el período de disposición.

Asimismo, se consideró una línea de financiamiento de IVA durante el período de Rehabilitación Inicial, tomando como tasa base la TIIE de mercado en términos reales más un diferencial de 250 puntos básicos; el pago del capital de esta línea de financiamiento se realizará a través de las devoluciones de IVA desfasadas 2 meses a partir de su solicitud.

- 2. Flujo de efectivo:**

- Ingresos: descritos en secciones anteriores de este documento; adicionalmente, se consideró la recuperación del IVA a favor sólo para la etapa de Rehabilitación Inicial,
- De Mantenimiento de los Estándares de Desempeño (Conservación y Mantenimiento Rutinario y Periódico): descritos en secciones anteriores de este documento.
- De administración: descritos en secciones anteriores de este documento

Con objeto de calcular el repago de los créditos suscritos, se calculó el Flujo Libre, considerado como el Flujo de Operación menos la provisión para el pago de Impuestos (ISR) a ser generados en cada año fiscal del proyecto.

- Créditos: descritos en secciones anteriores de este documento para la etapa de Rehabilitación Inicial; adicionalmente se consideró una línea de financiamiento de IVA asociado solamente a esta etapa; a continuación, se presenta un resumen presentado de forma anual de este rubro:

tabla 8. Comportamiento del Crédito para ejecutar la Rehabilitación Inicial

TABLA DE AMORTIZACIÓN CRÉDITO	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5
Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
	PERIODO DE REHABILITACIÓN INICIAL										
Saldo Inicial	0	616,878,522	1,822,121,980	2,966,600,588	2,515,382,360	2,060,968,137	1,601,885,916	1,119,841,505	605,023,128	138,641,695	0
Disposiciones	616,878,522	1,205,243,459	1,144,478,607	0	0						
Por Costos y Gastos de Rehabilitación	523,451,575	1,105,817,493	1,141,699,833	0	0						
Por Comisiones	80,861,968	8,537,920	2,778,774	0	0						
Por Intereses Capitalizados	12,564,979	90,888,046	0	0							
Intereses Pagados	0	0	168,389,642	199,896,457	168,275,859	135,150,196	104,511,093	66,652,280	29,425,683	5,639,795	0
Pago de Capital	0	0	0	451,218,228	454,414,222	459,082,222	482,044,411	514,818,377	466,381,433	138,641,695	0
Saldo Final	616,878,522	1,822,121,980	2,966,600,588	2,515,382,360	2,060,968,137	1,601,885,916	1,119,841,505	605,023,128	138,641,695	0	0

- ISR: el cálculo fiscal de ISR se realizó tomando en cuenta la LISR, el RLISR y la Miscelánea Fiscal para 2017.
- Flujo Neto anual: Ingresos menos pago de Costos y Gastos de Mantenimiento y conservación, menos Gastos de Administración, Pago de los Créditos suscritos, Impuestos (ISR) y Provisiones para Reparto de Dividendos y Recuperación del Capital Invertido.

Fondos: a partir del Flujo Neto anual generado, se provisionaron recursos para los siguientes Fondos necesarios para: (i) contingencias de sobrecostos en etapa de Rehabilitación Inicial, (ii) soportar el importe de los costos del Mantenimiento Periódico, (iii) el aseguramiento del repago de los créditos suscritos y (iv) Provisión para el Reparto de Dividendos; estos Fondos fueron determinados a partir del Análisis de Riesgos, de acuerdo a la metodología elaborada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en el "Manual que establece las disposiciones para determinar la rentabilidad social, así como la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante el esquema de Asociación Público Privada".

Provisión para el Reparto de Dividendos: se consideró que el inversionista privado retirará el Flujo Neto Acumulado anual después de pago de impuestos y la creación de los fondos anteriormente descrito, como anticipo del Reparto de Dividendos.



- 3. Estado de resultados:** se diseñó de acuerdo con las normas de información financiera, considerando la depreciación de la inversión realizada en el Proyecto APP de Conservación de Carreteras Arriaga – Tapachula.
- 4. Balance:** se diseñó de acuerdo a las normas de información financiera, considerando en la expresión del capital disminuciones de acuerdo a la CUCA y retornos de la rentabilidad del Capital invertido por el Desarrollador.
- 5. Impuestos:** se diseñó de acuerdo con la Ley del Impuesto sobre la Renta y su Reglamento y la Miscelánea Fiscal para 2017, considerando a la depreciación en línea recta.
- 6. TIR:** 9.53%, calculada en el Módulo denominado Fondor TIR, considerando a la inversión del capital de riesgo en el vector de flujos negativos y como vector de flujos positivos el Flujo Disponible después de Pago de Impuestos, Fondo para Contingencias de sobrecostos en etapa de Rehabilitación Inicial, Fondo de Mantenimiento Periódico, Fondo de Contingencia para pago de Crédito y Recuperación del Capital Invertido.

**V. Resultado de la evaluación financiera:**

A continuación, se presenta un resumen del cálculo de la Viabilidad Económico – Financiera en el escenario Base, de la implementación de la Rehabilitación, Conservación y Mantenimiento Rutinario y Periódico mediante un esquema APP por Estándares de Desempeño para el Tramo Carretero libre de cuota Arriaga - Tapachula, tipo ET2 y ET4 de 473.0 km equivalentes.



tabla 10. Resumen Ejecutivo

**Análisis de Factibilidad Financiera**  
**APP Conservación Arriaga-Tapachula**  
*en términos reales (cifras en pesos)*

Proyecto:			
Contrato APP de Conservación (años)	10	inicio: julio, 2018	
longitud tramo carretero (km)	236.50		
longitud equivalente (km)	473.00		
Monto total de Rehabilitación inicial estimado	pesos	\$/km equivalente	\$/km equivalente/año
Costo obra de Rehabilitación inicial estimado	\$3,870,628,365	\$8,183,147	
Costo liberación derecho de vía estimado			
Gastos en etapa de rehabilitación	\$87,898,637		
Costo Financiero en Etapa de Rehabilitación Inicial	\$195,631,686		
Monto total de inversión en Etapa de Rehabilitación Inicial	\$4,154,158,688	\$8,782,577	
Costo Financiero en Etapa de Operatividad Total	\$709,551,362		
Costos de Mantenimiento de Estándares	\$2,152,778,477		
Costos de Administración	\$668,593,126		
Pago de Impuestos	\$398,596,267		
Monto Total de Inversión	\$8,083,677,921		\$1,709,023
Indirectos y Utilidades	\$873,128,054		
Monto Total del Contrato	\$8,956,805,974		\$1,893,616.49

Monto total de inversión para la Etapa de Rehabilitación Inicial (Destino)	
	Pesos
Costo de Rehabilitación	\$3,870,628,365
Gastos en Etapa de Rehabilitación	\$87,898,637
Subtotal:	\$3,958,527,002
Comisiones e intereses del crédito	\$195,631,686
<b>Monto Total en Etapa de Rehabilitación</b>	<b>\$4,154,158,688</b>

Resultados de la evaluación financiera:	
tipo de Financiamiento:	Crédito Bancario
Capital a ser invertido	1,187,558,101
TIR (Real) para el capital de riesgo	9.53%
plazo del crédito (años)	9.5

Pagos anuales del Contrato APP		
	pesos	(180 días)
1er año	\$80,000,000	
2do año	\$708,123,425	
3er año	\$775,299,470	
4to al 10mo año	\$985,784,411	
Promedio anual	\$895,680,597	
Monto Total del Pago del Contrato APP	\$8,956,805,974	
VPN del Monto Total del Pago del Contrato APP @Udibonos	\$7,310,876,992	

Estructura de financiamiento para la Rehabilitación Inicial (Fuente):		
	Pesos	%
Capital de Riesgo	\$1,187,558,101	30.0%
Crédito inicial	\$2,770,968,902	70.0%
Subtotal	\$3,958,527,002	95.3%
Crédito por comisiones e intereses en Rehabilitación	\$195,631,686	4.7%
<b>Estructura de Financiamiento</b>	<b>\$4,154,158,688</b>	<b>100.0%</b>

Resumen de las variables económico - financieras.	
Datos econométricos	
Escenario en Términos Reales	
Tasa impositiva ISR	30%
Crédito bancario:	
TIIE fija (Swap)	7.50%
Spread corporativo (puntos adicionales sobre TIIE):	
-en Rehabilitación Inicial (tres primeros años)	2.50%
-en Operatividad Total (4to al 6to año)	3.00%
-en Operatividad Total (6to al 10mo año)	3.25%
Comisiones:	
Comisión por apertura y estructuración:	2.50%
Comisión por cantidades no dispuestas	0.50%
Costo del SBLC garantía de aportación del Capital	2.00% en periodo de disposición

**VI. Conclusión de la viabilidad económica y financiera del Proyecto:**

El objetivo principal del modelo económico-financiero es el de obtener el escenario financiero para que (i) el proyecto generará interés del sector privado.

Tomando en consideración todos los supuestos, variables y estimaciones realizadas, se puede concluir que el proyecto es viable económica y financieramente, pues genera los flujos suficientes para cubrir todas las obligaciones del proyecto y generar un rendimiento razonable al capital de riesgo del Desarrollador.