

COMPARADOR PÚBLICO PRIVADO

INDICE DE CONTENIDOS

1.- OBJETIVO

2.- ANTECEDENTES

2.1 Clasificación del Proyecto de Asociación Público Privada

2.2 Problemática Identificada

2.3 Descripción del Proyecto Propuesto

2.3 Descripción del PPI

3.- COMPARADOR PÚBLICO PRIVADO

3.1 Componentes del Comparador Público Privado

3.2 Supuestos utilizados en la construcción del Comparador Público Privado

4.- COSTO DEL PROYECTO PÚBLICO DE REFERENCIA (PPR)

4.1 Introducción

4.2 Costo Base del Proyecto Público de Referencia

4.2.1 Costos de Gestión y Diseño

4.2.2 Costos de Implementación

4.2.3 Costos de Construcción

4.2.4 Costo de Equipamiento

4.2.5 Costos de Operación

4.2.6 Costos de Conservación y Mantenimiento de la infraestructura

4.2.7 Costo Base del Proyecto

4.3 Costo de Riesgos

4.4 Ingresos de Terceras Fuentes

4.5 *Costo Social de la Espera Pública*

4.6 *Costo Ajustado Total del Proyecto Público de Referencia*

5.- COSTO DEL PROYECTO DE ASOCIACIÓN PÚBLICO PRIVADA (APP)

5.1 *Definición y descripción del Proyecto de Asociación Público Privada*

5.1.1 Características del Proyecto de Asociación Público Privada

5.1.2 Alcance de la provisión del servicio por parte del sector privado

5.1.3 Plazo del Contrato

5.1.4 Ingresos por cobro a usuarios

5.1.5 Determinación de los gastos operacionales y administrativos de la sociedad desarrolladora

5.1.6 Potencialidad de recibir ingresos adicionales

5.1.7 Tasas de interés, aportaciones de capital y deuda

5.2 *Análisis de Riesgos*

5.2.1 Costo de los Riesgos Retenibles por la administración

5.2.2 Costo de los Riesgos Transferibles

5.3 *Costo de Administración del Contrato*

5.3.1 Costo de la estructuración e implementación del proyecto

5.3.2 Componentes del gasto operativo cubiertos por la administración

5.3.3 Estimación del Costo de Administración del Contrato

6.- COMPARACIÓN DEL PROYECTO PÚBLICO DE REFERENCIA CON EL PROYECTO DE ASOCIACIÓN PÚBLICO PRIVADA

6.1 *Formulación del Valor Por Dinero*

6.2 *Estimación del Valor Por Dinero*

-7.- CONCLUSIONES

1.- OBJETIVO

El presente documento se prepara para evaluar y demostrar la conveniencia de realizar el Proyecto del **PERIFERICO – AEROPUERTO – ZAPATA – DOBLE PISO A PLAYAS DE TIJUANA**, bajo un esquema de Asociación Público Privada, frente a su realización mediante Obra Pública Tradicional, de conformidad con lo previsto en los artículos 14, fracción IX, y 17 de la Ley de Asociaciones Público Privadas, así como 26 y 29 de su Reglamento.

El presente documento se prepara con base en los alcances señalados en los “Lineamientos que establecen las disposiciones para determinar la rentabilidad social, así como la **conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante un esquema de asociación público-privada**” (Lineamientos) publicados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2012, así como 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 Manual) publicado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)

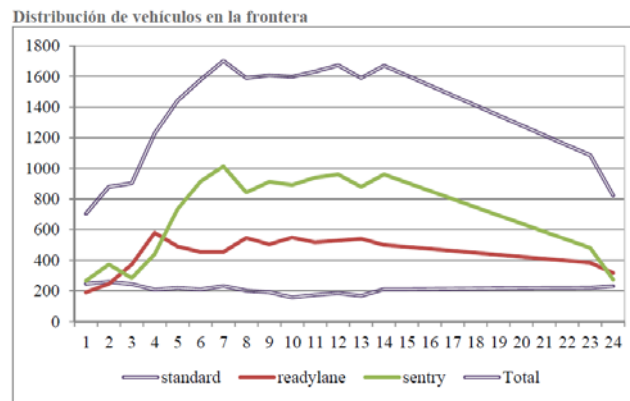
2.- ANTECEDENTES

2.1 Clasificación del Proyecto de Asociación Público Privada

El presente proyecto se considera como un **Proyecto de Asociación Público Privada Mixto**, de conformidad con la clasificación del artículo 3, fracción I del Reglamento de la Ley de Asociaciones Público Privadas, ya que el origen de los recursos para el pago de la prestación de servicios al sector público y de los costos de inversión, operación, mantenimiento y conservación de la infraestructura, provendrán tanto de recursos federales presupuestarios, como de los inversores que participan en las empresas desarrolladoras del PPI.

2.2 Problemática Identificada

La verdadera problemática de la ciudad a nivel de tráfico, radica en el **estricto paso de la frontera** y este es un factor difícilmente controlable, dado que depende del Gobierno Federal de Estados Unidos. En la siguiente gráfica, se muestra el número de vehículos en la frontera a lo largo de las diferentes horas del día.



Fuente: United States Department of Transportation y elaboración propia

Tras el estudio de los aforos de los viales que se verían afectados por la ejecución del nuevo periférico, siendo dichos aforos:

- ✓ Aforos completos para la expansión de encuestas (OC1, OC2 y OC3): aforos de 12 horas de duración de 7:00 de la mañana a 19:00 de la tarde.

- ✓ Otros aforos completos (AC1): aforo de 12 horas de duración de 7:00 de la mañana a 19:00 de la tarde.
- ✓ Aforos parciales (AP1, AP2, AP3, AP4, AP5, AP6, AP7, AP8): aforos de 6 horas de duración bien por la mañana o por la tarde.

Aforos expandidos

Ubicación	Intensidad Punta	Intensidad Valle	Intensidad diaria
AC1	7,552	24,047	31,599
AP1	1,774	7,470	9,243
AP2 <i>Sentri</i>	475	3,098	3,573
AP2 General	1,989	8,935	10,924
AP3	1,314	7,385	8,699
AP4	825	4,775	5,600
AP5	681	1,421	2,102
AP6	2,279	9,789	12,069
AP7	3,160	26,633	29,793
AP8	594	1,817	2,411
OC1	5,126	23,919	29,045
OC2	3,442	20,667	24,108
OC3	1,721	9,809	11,530

Fuente: Elaboración propia

Podemos determinar que **el elevado volumen de vehículos que se vería beneficiado por la ejecución del nuevo periférico**, se considera motivo suficiente para la ejecución del vial propuesto, eso sin contar con la previsión de que la red viaria general estará más congestionada y el uso del segundo piso aumentará sensiblemente su demanda, al ofrecer una oferta comparativamente más ventajosa.

La mejora de la conectividad en uno de los puntos críticos de la zona como es el acceso a Estados Unidos a través de la Puerta de Entrada San Ysidro, es otro de los aspectos fundamentales que refuerzan la ejecución del proyecto.

Ante esta situación, la administración pretende solicitar el registro en la cartera de inversiones que integra y administra la Unidad de Inversiones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) del proyecto **“PERIFERICO – AEROPUERTO – ZAPATA – DOBLE PISO A PLAYAS DE TIJUANA”** que contempla la ejecución y explotación de dicho vial.

2.3 Descripción del Proyecto Propuesto

Se proyecta un **vial elevado con los siguientes objetivos:**

- ✓ Mejora del tráfico vehicular en el eje Aeropuerto –Zapata, mitigando la presencia de vehículos en el área urbana, mediante la proyección de un viaducto elevado, desde el cual se realizan las conexiones necesarias en el eje Aeropuerto-Playas, para dar servicio

a la Ciudad de Tijuana, en los puntos que se consideran de mayor interés, especialmente hacia la derivación del tráfico a la zona de aduanas fronterizas de la Garita Internacional de San Ysidro.

- En el lado oriente, se pretende la liga directa de la Carretera Aeropuerto a la Garita Internacional de San Ysidro y zonas aledañas
 - En el lado poniente se pretende una liga directa no solo de la zona urbana de Playas de Tijuana sino su liga con la Autopista Tijuana – Rosarito proveniente del Sur de la ciudad hacia el cruce internacional al norte.
- ✓ Agilizar los tiempos de traslado entre la zona del aeropuerto y la zona de Playas de Tijuana, ya que es una conexión importante para la movilidad de la ciudad.

El planteamiento de esta vía permitirá disminuir el tiempo de recorrido, entre los diferentes puntos de partida y destino, lo cual brindará mayor capacidad vial y agilizará los tiempos de traslado, mejorando con ello la movilidad de la ciudad de Tijuana

Las características generales del proyecto son:

- ✓ **Longitud total del viario: 3.6 km:**
- 2.1 km sobre terracerías (incluye puente de 250 m)
 - 1.5 km en viaducto

✓ **Resumen partes del viario:**

Componente	Tipo	Cantidad	Principales Características
Vial principal	Eje principal	2,1 km	Traza sobre terracería
Vial principal	Puente	250 m	Puente
Vial principal	Puente	1,5 km	Traza sobre viaducto
Ramal Aeropuerto-Garita	Viaducto	190 m	Traza sobre viaducto
Ramal Playas-Garita	Viaducto	235 m	Traza sobre viaducto
Crucero	Puente	30 m	Puente

- ✓ **Ancho de sección** de 16.20 m, (2 carriles de 3.5 m por sentido + medianería)

✓ **Ramales de acceso:**

- Aeropuerto Garita: viaducto de 190 m
- Playas-Garita: viaducto de 235 m

✓ **Crucero Vía Internacional intersección Avenida Revolución:**

- Incorporación del tráfico proveniente del Aeropuerto o Garita El Chaparral hacia Avenida Revolución o retorno al aeropuerto, por el segundo piso o la Vía Internacional.
- El crucero ubicado sobre los dos carriles de la Vía Internacional que conducen al aeropuerto, mediante elevación con un puente de 30 m de longitud para permitir que el tráfico proveniente en sentido contrario se incorpore a la izquierda de forma continua, ingrese al crucero y posteriormente elija el movimiento deseado.

✓ **Obra inducida:**

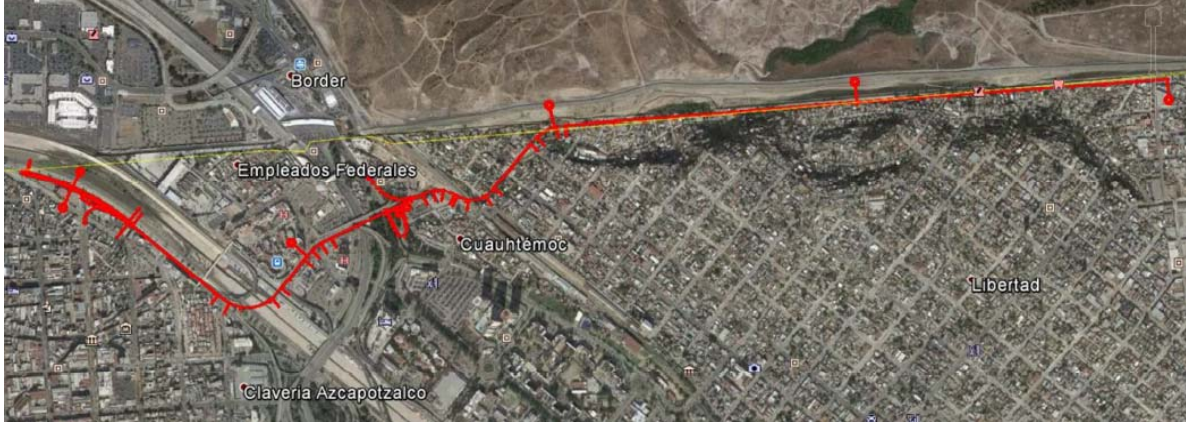
- Reposición: Líneas Eléctricas (Alta tensión), Telefonía y/o Fibra Óptica, Agua Potable, Alcantarillado Sanitario, Alcantarillado Pluvial, Alumbrado Público

2.3 Descripción del PPI

El proyecto se ubica al norponiente del centro de la ciudad de Tijuana. El trazo se inicia en la intersección de las Avenidas Transpeninsular y de la Juventud Oriente (junto en el punto donde el vial cambia de pavimento hidráulico a terracería), continúa hacia el oeste mediante una tangente de 2 km ubicada de forma paralela al muro fronterizo, posteriormente ingresa en una curva izquierda y una pequeña tangente para de ahí entrar a una doble curva (derecha e izquierda) y salir a una tangente con dirección suroeste de aproximadamente 340 m sobre la cual se ubican los ramales de salida en ambos sentidos hacia la garita de San Ysidro.



Finalmente, el trazo continúa en una ligera curva izquierda, una tangente, una curva derecha que cruza el canal del Río Tijuana y finalmente se conecta en tangente con la Vía Internacional.



Se contempla dentro de la actuación de esta vialidad un crucero en la intersección de la Vía Internacional con la Avenida Revolución, que permitirá incorporar el tráfico proveniente del Aeropuerto o de la Garita El Chaparral hacia la Avenida Revolución o retornar hacia el aeropuerto, ya sea utilizando la vialidad en estudio o la Vía Internacional. El crucero se plantea en la zona donde actualmente se ubican los dos carriles de la Vía Internacional que conducen al aeropuerto, pero se propone elevarlos mediante un puente de 30 m de longitud, lo que permitirá que el tráfico proveniente en sentido contrario se incorpore a la izquierda de forma continua, ingrese al crucero y posteriormente elija el movimiento deseado.

El periférico propuesto, se divide en:

✓ **Zona Inicial:**

- Eje Principal 3.600 mts (2.100 m terracería + 1.500 m viaducto)
- Gaza Aeropuerto-Garita 190 mts
- Gaza Playas-Garita 235 mts

✓ **Crucero:**

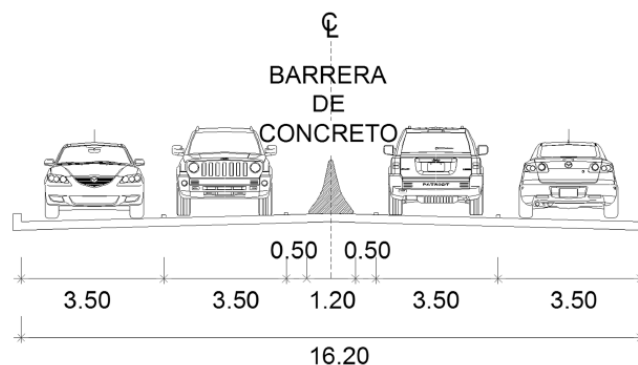
- Puente 30 mts

Los **criterios generales de diseño del vial** son:

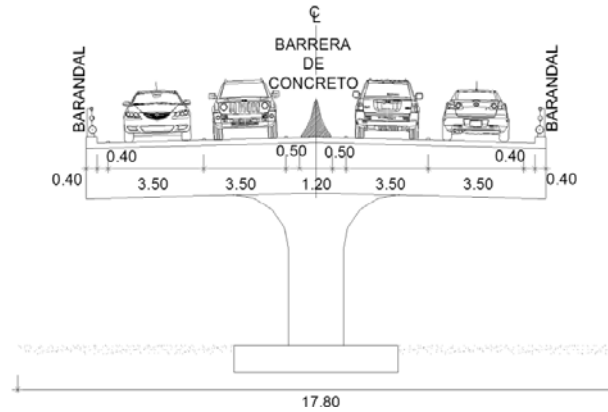
- ✓ El Periférico se traza en un terreno un tanto complicado, con lo que se ha de proceder a adaptar las velocidades de circulación. Se han utilizado radios de curvatura mínimos de

76 m que, combinados con el tipo de terreno, permiten desarrollar velocidades máximas que van de 40 a 60 km/h.

- ✓ Respecto al alzado, al tratarse de un proyecto muy particular en cuestión de la configuración del terreno y de múltiples factores como: la existencia de la Garita Internacional “San Ysidro”, de un proyecto a futuro de BRT y otro de una terminal multimodal, considerando que únicamente circularan por el viaducto vehículos ligeros se han propuesto valores máximos de pendiente longitudinal de 7% teniendo un caso único de 10%.
- ✓ Los taludes quedan definidos por su inclinación.
 - En terraplén: El talud de la sección transversal en terraplén contemplado para este estudio es de 1.5 metros horizontal por 1.0 metros vertical.
 - En corte: El talud de la sección transversal en corte contemplado para este estudio es de 0.5 metros horizontal por 1.0 metros vertical.
- ✓ Las cunetas son de forma triangular y están definidas por su ancho de 1.0 metros y un talud interno de 3.0 metros horizontal por 1.0 metros vertical.
- ✓ La pendiente transversal, también conocida como “Bombeo” es la pendiente que se da a la corona normal a su eje, se presentan dos casos de bombeo, en las zonas de las tangentes, y de sobreelevación (pendiente que se da a la corona hacia el centro de la curva para contrarrestar parcialmente el efecto de la fuerza centrífuga).
- ✓ Las **sección tipo del trazo en terracería**, incluyendo en su caso acotamientos y faja separadora central, la corona tiene un ancho de 16,20 metros cuando el trazo va a nivel



- ✓ **Sección tipo en viaducto**, la corona tiene un ancho de 17,80 metros cuando va en viaducto.



- ✓ Las obras de drenaje proyectadas son las que se enuncian a continuación:
 - 1 Tubo de Concreto de 122 cm. de diámetro
 - 1 Cajón de Concreto de 2.00 x 1.20
 - 1 Cajón Bicelular de 3.00 x 1.80 y 6.00 x 1.80
- ✓ En los siguientes gráficos, se muestra la estructura del pavimento, para el tramo comprendido del 0+000 al 2+100 con base en las especificaciones del método para diseño de pavimentos flexibles del Instituto de Ingeniería de la UNAM, y atendiendo a los siguientes valores:
 - TDPA en el carril de diseño: 15,000 vehículos por día
 - Tasa de crecimiento anual: 1.5%
 - Composición del tránsito: A=100%



Rev. 5.0

RESULTADOS FINALES DEL PROYECTO

Camino de altas especificaciones. Nivel de confianza en el diseño: 85.0%

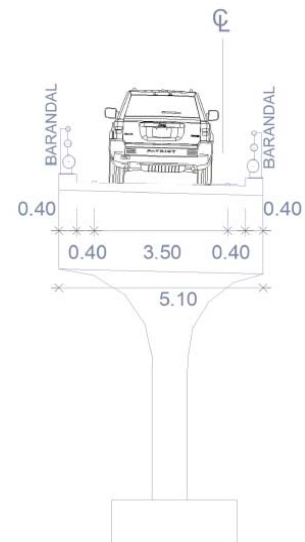
Para un tránsito de 0.4 millones de ejes estándar Vida Previsible

Capa	H cm	CBRz %	E kg/cm2	Poisson	Def	Fatiga
Carpeta	5.0		30000	0.35		0.7
Base granular	20	80.0	2793	0.35	0.5	
Sub-base	20	50.0	1237	0.45	0.8	
Subrasante	30	20.0	1058	0.45	9.6	
Terracería	Semi-inf.	5.0	401	0.45	0.5	

	Vida Previsible	Transito Proyecto
Deformación	0.5	0.4
Fatiga	0.7	0.2

La vida previsible es mayor que el tránsito de proyecto.
Tolerancia = Tránsito de proyecto +/- 10%.

- ✓ En el caso de los enlaces que conecten con la actual Garita Internacional San Ysidro, se han utilizado radios de curvatura mínimos de 15 m que, combinados con el tipo de terreno, permiten desarrollar velocidades máximas que van de 25 a 40 km/h. Respecto al alzado, al tratarse de enlaces de desarrollo muy corto y considerando que únicamente circularan por éstos vehículos ligeros se han propuesto valores máximos de pendiente longitudinal de 10%. La sección tipo es la que se muestra.
- ✓ Los elementos que componen las **ESTRUCTURAS** del presente proyecto son:



- **Muros de contención.** Propuestos a lo largo del trazo para salvar y guardar las vialidades, inmuebles, así como la línea fronteriza. Estos se ubicaron a lo largo del trazo con longitudes y alturas variables, los cuales se agruparon por tipologías en función de su altura, así como también se planteó la modulación de los mismos en tramos no mayores a 20 m con juntas Water Stop.

Con base en las necesidades del terraplén a contener se determinaron diferentes tipologías, para alturas con un mínimo de 2.20 m y máximo de 4.50 m, y para alturas con un mínimo de 4.51 a un máximo de 7.60 m.

- **Cajón arriostrado.** Los cajones son estructuras a base de un marco tridimensional, formado por: zapata, muros y losa. En función del diseño estructural correspondiente, los espesores de elementos serán: zapata de 90cm,

Trabe riostra de 60x1.10m y muros de 80cm. En el caso de cajones con dos o más cuerpos, se colocarán juntas de dilatación de 2cm de espesor.

- **Puente 1 km 0+340.53 al 0+587.87.** Puente Vehicular de cuatro vías denominado "Puente 1" del PP.KK. 0+340.53 al 0+587.87 en Tijuana del estado de Baja California. La estructura se ha resuelto mediante ocho claros isostáticos cuyo claro de apoyo es de 30.00m. Así la longitud total de la estructura es de 248.35 m considerando culatas y juntas. La sección transversal está constituida por un ancho de calzada de 16.74 m y a cada lado del trazo con su respectiva guarnición y parapeto de 0.53 m teniendo un ancho de corona de 17.80 m.

Se ha adoptado como solución estructural, la formada por **diez traveses AASHTO tipo IV** modificada de concreto pres forzado de 1.40 m de peralte total, sobre de estas traveses se colocará una losa estructural de concreto reforzado de 20cm con pre-losas que además de ser cimbra funcionan estructuralmente, la cual recibirá la carpeta asfáltica o superficie de rodamiento. Las traveses estarán apoyadas en sus extremos por cargadores en los ejes 1 y 9, se considera que la cimentación será profunda con pilotes de fricción y de punta de 120cm a una profundidad de 15m. En los apoyos centrales llamados Pilas en los ejes 2 al 8 se colocara un cabezal de concreto reforzado soportando por columnas oblongas de 2.5x2.00m tomando en cuenta que su mayor dimensión está en el sentido longitudinal del Puente, para su cimentación se colocara una zapata de distribución con pilotes de fricción y punta de 120cm de concreto reforzado a una profundidad de 15m

- **Paso superior vehicular Km 3+969.89.** Paso superior Vehicular de dos vías denominado "P.S.V. 3+969" del P.K. 3+969.89 en Tijuana del estado de Baja California.

La estructura se ha resuelto mediante un claro isostático cuyo claro de apoyo es de 30.00m. Así la longitud total de la estructura es de 30.60 m considerando culatas y juntas. La sección transversal está constituida por un ancho de calzada de 7.54 m y a cada lado del trazo con su respectiva guarnición y parapeto de 0.53 m teniendo un ancho de corona de 8.60 m.

Se ha adoptado como solución estructural, la formada por **seis traveses AASHTO tipo IV** modificada de concreto pres forzado de 1.40 m de peralte total, sobre de

estas traveses se colocará una losa estructural de concreto reforzado de 20cm con pre-losas que además de ser cimbra funcionan estructuralmente, la cual recibirá la carpeta asfáltica o superficie de rodamiento. Las traveses estarán apoyadas en sus extremos por caballetes en los ejes 1 y 2, se considera que la cimentación será profunda con pilotes de fricción y de punta de 120cm a una profundidad de 10m (ver recomendación geotécnica).

- **Viaducto principal, de 1412 m de longitud**, comienza en el pk-2+100 y termina en el 2+512. Está dividido en 44 vanos de distintas longitudes, siendo 41 de ellos isostáticos y 3 hiperestáticos. Debido a la complejidad del trazado, y con el objetivo de evitar la afección a otros viales, se han dispuesto varios tipos de pilas. Los estribos están formados por un muro frontal, unas aletas en vuelta y un encepado pilotado.

La **sección tipo del viaducto** tiene 17,8 m de ancho y 2 vigas artesa de 2,3 m de canto. En las zonas donde hay sobre ancho, el ancho llega a 20,8 m, lo que hace necesario la utilización de 3 artesas. En el tramo final hay 3 vanos en los que el ancho se reduce hasta los 10,8 m. En este caso se ha optado por poner dos vigas artesas de 1,9 m de canto.

En los tramos hiperestáticos se ha optado por una solución que consiste en dividir cada tramo en tres partes. La parte central está formada por vigas idénticas a las utilizadas en los tramos isostáticos. Las otras dos están formadas por vigas prefabricadas empotradas en las pilas y conectadas por barras de tesado a la viga central. De esta forma se consiguen **vanos de hasta 70 m totalmente prefabricados**.

Todas las **pilas se encuentran pilotadas** debido a la baja resistencia del terreno. Las pilas de fuste único tienen 6 pilotes de 1,2 m, y las dimensiones del encepado son 9 x 7 x 2 m. Los pórticos de tramos isostáticos tienen 2 encepados, cada uno con 4 pilotes de 1,2 m. Estos encepados tienen una dimensión de 6 x 7 x 2 m. En los pórticos del tramo hiperestático se han dispuesto hasta 9 pilotes por encepado.

Al igual que las pilas, **los estribos se encuentran pilotados** debido a la baja resistencia del terreno. En el estribo 1 se han dispuesto 4 filas de pilotes

paralelas al eje del tablero, y 3 en perpendicular. Los encepados tienen una dimensión de 8,4 x 18,3 x 2 m. El muro frontal tiene un canto de 1,2 m y una altura de unos 7 m. A continuación se muestra una imagen el estribo 1:

- ✓ **Ramal Aeropuerto – Garita.** Este ramal parte de la pila 18 del viaducto principal. Está formado 5 vanos de 21,5 m apoyados sobre sendas pilas de fuste único. Todas las pilas están cimentadas con 4 pilotes de 1,2 m de diámetro. El estribo es de la misma tipología que los del viaducto principal.
- ✓ **Ramal Playas – Garita.** Este ramal parte de la pila 20 del viaducto principal y tiene una distribución de vanos es 16.5 + 6 x 20 m. El tablero tiene la misma sección que el otro ramal. La única variación significativa se encuentra en la pila, ya que en este caso son necesarios 3 pórticos para salvar los viales inferiores.
- ✓ El **suministro eléctrico para el alumbrado del Viaducto Zapata** será en Media Tensión, siendo la carga total demanda (126.11 kVA), sugiriendo considerar seis (6) transformadores tipo pedestal operación anillo cada uno de 30 kVA, 132.2kV~/480-277V, 3F-4H, 60 Hz., las cuales suministrarán de energía eléctrica por secciones a todas las luminarias que se ubicarán lo largo de lo que comprenderá esta nueva Vialidad. Cada sección o tramo que se pretende pueda contener cada transformador de acuerdo a la carga de iluminación es de 600 mts aproximadamente.
- ✓ Las **luminarias proyectadas** son mediante Lámparas de “Sodio de Alta Presión”; esto debido a las condiciones climáticas que imperan en el lugar donde se encuentra ubicada esta vialidad. La lámpara que se tiene como propuesta es de la Serie 115 tipo OV, Mca American Electric Lighting (ALE). El cual cuenta con un reflector de aluminio de anodizado y un refractor de borosilicato, acrílico o policarbonato, el cual brinda una distribución uniforme, pudiendo obtener con el mismo equipo en curvas del tipo II ó III; y con una capacidad de 70 a 250W. 277V, 1F-2H, 60Hz. Para este proyecto se pretende que en el caso de la vialidad a nivel de piso se cuente con un poste de 10 mts de altura con dos perchas para alojar dos luminarios de la serie 115, y en el caso del viaducto elevado se contara con un poste de 10 mts de altura con una sola luminaria de la serie 115; estos postes se ubicarán en ambos sentidos de la vialidad; a una distancia entre de 20 a 25 mts cada poste entre cada una.

3.- COMPARADOR PÚBLICO PRIVADO

Para conocer la viabilidad de ejecución del **“PERIFERICO – AEROPUERTO – ZAPATA – DOBLE PISO A PLAYAS DE TIJUANA”**, se estudia la Rentabilidad Social dentro del estudio de Factibilidad. Así, a través del presente análisis, se pretende evaluar la alternativa más conveniente para desarrollar el proyecto, considerando su realización ya sea mediante la construcción por el esquema de **obra pública tradicional** o a través de un esquema de **Asociación Público-Privada (APP)**.

El propósito de esta sección es analizar la conveniencia de llevar a cabo el Proyecto mediante un esquema de Asociación Público-Privada. Para ello, se determinará **si con el Proyecto se obtiene Valor Por Dinero (VPD)**, es decir si la realización del Proyecto mediante un esquema APP genera beneficios netos iguales o mayores a los que se obtendrían si los servicios y la infraestructura fueran provistos por la administración por medio de los esquemas tradicionales de obra pública.

3.1 Componentes del Comparador Público Privado

Los componentes que se consideraron para la construcción del Comparador Público Privado (CPP) son:

- i. **Costo Base.** Se refiere al costo, libre de riesgo, durante las fases de construcción, operación, mantenimiento, conservación y operación considerando la prestación de los mismos servicios que se solicitarían en el Contrato APP, calculados en valor presente. Asimismo, se considera el **costo social de la espera pública**, el cual representa el costo de espera de la provisión de la infraestructura pública contra el tiempo de espera de la provisión de la infraestructura a través de un privado.
- ii. **Costo del Riesgo Retenible.** Se refiere al valor presente asociado a los riesgos que se estima pueden ocurrir durante la vigencia del proyecto y cuya gestión queda a cargo de la administración, de conformidad con la matriz de riesgos aportada en el Análisis Costo–Beneficio que se ha redactado para tal fin.

- iii. **Costo del Riesgo Transferible.** Corresponde al valor presente asociado a los riesgos que se estima pueden ocurrir durante la vigencia del proyecto y cuya gestión queda a cargo del Desarrollador, de conformidad con la matriz de riesgos aportada en el Análisis Costo–Beneficio que se ha redactado para tal fin.
- iv. **Ingresos de Terceras Fuentes.** Se refiere a los pagos directos de los usuarios del vial, como parte de la financiación del proyecto. Son una deducción aplicable al Costo Base. No se consideran aportaciones y/o subvenciones del sector público al inicio de la etapa de construcción.
- v. **Costos de Administración del Contrato APP.** Se refiere a las erogaciones de la administración derivadas de la estructuración e implementación del proyecto bajo un esquema APP, que permitirán generar el interés de los desarrolladores en el proceso de licitación. Asimismo, en esta categoría se incluyen los costos operativos que permanecerían como responsabilidad de la administración bajo el esquema APP. Entre los componentes más importantes de este rubro se encuentran el gasto en servicios personales de los empleados de la administración.
- vi. **Pagos al Desarrollador.** Se refiere al flujo de pagos que se realizarán al Desarrollador por la prestación de los servicios objeto del Contrato APP.

3.2 Supuestos utilizados en la construcción del Comparador Público Privado

El CPP se construyó bajo los siguientes supuestos principales:

1. Bajo ambos esquemas (APP y obra pública tradicional) se ofrecerán los mismos servicios de transporte.
2. Para descontar los flujos, se utiliza la tasa libre de riesgo indicada 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” publicado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que en este caso se refiere a la tasa de rendimiento real del Udibono a 30 años correspondiente al plazo inmediato posterior a la última fecha del horizonte de evaluación del proyecto que es de 30 años. **Dicha tasa es igual a 3.94%¹.**

3. El Proyecto Público de Referencia incluye el **costo social de la espera pública**.
4. Los **riesgos retenidos y transferidos** son resultado de los análisis realizados en la Matriz de Riesgos preparada al efecto, en base al conocimiento y la experiencia de las empresas que conforman la UTE, que promueven el PPI, en el desarrollo de contratos similares: diseño, redacción, construcción, ejecución y operación de viales.
5. Los **riesgos** que pudieran materializarse durante la construcción y operación de la infraestructura, así como en la prestación de los servicios, **son comunes en ambos esquemas** (obra pública tradicional o APP), pero no así la capacidad de resolución, que es lo que deriva en un costo complementario.
6. El contenido y alcance se desarrolló con base en los Lineamientos y en la metodología del Comparador Público Privado contenida 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”.
7. Los **costos de construcción** utilizados en el Proyecto Público de Referencia son los resultantes de los proyectos de infraestructura de carreteras que forman parte del programa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la cual publicó en febrero de 2010, los datos de los principales viarios construidos y/o en proceso de licitación de los proyectos desarrollados bajo un esquema APP. Los precios se han actualizado a precios de la fecha en que se estima se realizará el proceso de licitación, es decir, en 2015. De los proyectos publicados en el informe: “*Asociaciones Público – Privadas para el desarrollo carretero de México de 2010*”, sólo se han considerado aquellos que presentan condiciones similares al PPI en estudio.

Nota 1 Fuente: Banco de México. Subastas y colocación de valores. Tasa de rendimiento real de Udibonos a 30 años. El dato se puede consultar en la siguiente liga:

<http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CF107§or=22&locale=es>

4.- COSTO DEL PROYECTO PÚBLICO DE REFERENCIA (PPR)

4.1 Introducción

El Proyecto Público de Referencia (PPR) estima **en valor presente los costos en que incurriría la administración** para construir, mantener, conservar y operar el nuevo vial planteado, cumpliendo con las especificaciones de calidad y servicio que fija la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

La elaboración del PPR busca determinar cuánto le costaría a la administración proveer el servicio viario en la zona mediante el esquema tradicional para la construcción de la infraestructura viaria y la operación, conservación y mantenimiento de las mismas

Para determinar el Costo del PPR se consideraron los siguientes elementos:

- ✓ Costo Base del Proyecto Público de Referencia
- ✓ Costo de Riesgos
 - Costo del Riesgo Retenible
 - Costo del Riesgo Transferible
- ✓ Ingresos de terceras fuentes

El **coste Ajustado total del Proyecto Público de referencia**, incorpora el Costo de la espera Pública, como un valor habitual, que suele decantar la decisión de la administración para el desarrollo de las infraestructuras por un modelo APP, frente a los modelos tradicionales de desarrollo exclusivamente gubernamental.

4.2 Costo Base del Proyecto Público de Referencia

El **costo base** considera la inversión inicial necesaria para llevar a cabo el proyecto, incluyendo:

- ✓ Costos de Gestión y Diseño (CGD)
- ✓ Costos de Implementación (CI)
- ✓ Costos de Construcción (CC)
- ✓ Costos de Equipamiento (CE)
- ✓ Costos de Operación (CO)
- ✓ Costos de Conservación y Mantenimiento de la infraestructura (CCMI)

Resaltar que el costo base, integra las erogaciones necesarias durante las etapas de gestión y redacción de proyecto, implementación, construcción, equipamiento, operación, mantenimiento, y reposición del equipamiento a lo largo de un **horizonte de planeación de 30 años**. Los costos se estiman a precios constantes del año 2.015 y no incluyen el Impuesto al Valor agregado (IVA).

El flujo del costo base que se erogará a lo largo del horizonte de evaluación se descuenta utilizando la tasa de rendimiento real de los Udibonos a 30 años correspondiente al plazo inmediato posterior a la última fecha del horizonte de evaluación del proyecto que es de 30 años. Dicha **tasa es del 3.94%²**. De esta manera se obtiene el valor presente neto del costo del ciclo de vida del PPR.

Cabe señalar que para la determinación de los valores no se utilizaron costos paramétricos. Lo anterior es debido a que el desarrollador ya cuenta con un proyecto ejecutivo y cuyos precios se encuentran actualizados al año 2.015 para la gestión pública.

Los supuestos sobre el inicio, la ejecución y los avances en los trabajos de construcción se basan en la experiencia obtenida por el desarrollador en la gestión de infraestructura viaria similar en los últimos años.

Nota 2 Fuente: Banco de México. Subastas y colocación de valores. Tasa de rendimiento real de Udibonos a 30 años. El dato se puede consultar en la siguiente liga:

<http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CF107§or=22&locale=es>

4.2.1 Costos de Gestión y Diseño

Estos costos consideran las erogaciones derivadas de los estudios de ingeniería y del proyecto ejecutivo. En virtud de que el anteproyecto al momento de realizar este análisis se encontraba concluido, se consideran los mismos costos para la administración que los ocasionados para el desarrollador.

Esta similitud se puede establecer debido a los múltiples estudios que el desarrollador ha venido realizando desde principios del Año 2.015, que viene a compensar el exceso de coste que la solución final tendría en caso de haber sido encargada por la administración a una consultoría externa.

El gasto por concepto de asesorías asciende a unos **5,00 millones de pesos (mdp)** sin incluir el IVA, incluidos dentro del concepto “Gastos Varios” del CAPEX (modelo financiero)

4.2.2 Costos de Implementación

Incluyen los costos de la compra del terreno o pago de derechos de expropiación, el gasto por demoliciones y adaptaciones del terreno, la tramitación de permisos y licencias para desarrollar el proyecto, así como el gasto en consultores.

Debido a que el terreno pertenece en su mayor parte al dominio público y que se ha optimizado el trazado de la vía y la ubicación de las conexiones y demás elementos de la infraestructura para que la expropiación sea mínima, no se consideran costos relevantes por la compra del terreno o pagos de derechos de expropiación. Los gastos que se realizarán por este concepto, así como por las demoliciones y adaptaciones del terreno que se han de llevar a cabo, se encuentran incluidos dentro del paquete de gastos varios del PEF.

Por tanto el gasto por concepto de Costos de Implementación asciende a **15,00 millones de pesos (mdp)** sin incluir el IVA. Los costos de implementación son similares en el caso de PPR como de un modelo APP.

4.2.3 Costos de Construcción

Se consideran los costos de preparación del terreno, demoliciones, obra civil, obra exterior, instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias y obras inducidas.

Para la determinación del monto de inversión requerida para llevar a cabo los trabajos de construcción del vial, se toma como base, los precios que las empresas de la UTE, manejan en la elaboración y desarrollo de proyectos viarios en la región, actualizados a precios de 2.015.

El gasto en concepto de construcción, asciende a **1.050,00 millones de pesos (mdp)** sin incluir el IVA. No se considera inflación en este caso, al ser el periodo de construcción de 3 años.

4.2.4 Costo de Equipamiento

De conformidad con el alcance de los servicios propuestos para el vial, se determinó la cantidad de equipo y especificaciones del mismo. Dentro de este concepto se incluyen los Sistemas de Peaje y los equipos ITS. Se ha utilizado la **experiencia del grupo desarrollador para definir el equipamiento necesario y posteriormente** se han solicitado presupuestos de instalación y mantenimiento de estas instalaciones a empresas proveedoras de las mismas.

Estos costes son los conseguidos a través de las empresas que conforman el grupo desarrollador, de forma que en caso de ser la administración la solicitante de dicho equipamiento, su coste final podría verse incrementado un 10%, debido a la falta de negocio con las empresas suministradoras por parte de la administración.

El gasto en concepto de equipamiento, asciende a **65,90 millones de pesos (mdp)** sin incluir el IVA. No se considera inflación en este caso, al ser el periodo de construcción de 3 años.

4.2.5 Costos de Operación

Para la determinación de los costos de operación del vial se analizó la base de datos de la empresa **Cointer Concesiones**, que actúa como operadora de concesiones de infraestructuras similares al PPI en estudio.

Se revisó todo el conjunto de cuentas contables a nivel de partida y subpartida de los 4 viales mencionados³ en cada ejercicio fiscal, y cada partida y subpartida se agrupó por capítulos de gasto.

Considerando el conjunto de datos de los 4 viales, cada uno de los rubros de costo se ponderó de acuerdo al número de Km con el fin de estandarizar y normalizar los costos. Se eliminaron los datos atípicos, así como los máximos y mínimos de cada rubro. Una vez realizado lo anterior, se calculó el promedio de los datos. De esta forma se pudo obtener el costo por km, que en este caso es excesivo.

Las escasas dimensiones del vial (3,6 kms), hacen inviable la comparativa con los costos de operación de otros viales, ya que con los mismos medios humanos, se puede llegar a operar mayor número de kms en otras circunstancias. Por tanto los valores de operación se corresponden con los gastos de personal necesario para garantizar el correcto funcionamiento del vial a lo largo del periodo de concesión, así como los gastos de administración, oficina, y seguros, siendo su descomposición la siguiente:

CONCEPTOS DE ACTUACIÓN	COSTO ACTUAL	COSTO INFLACION 3,5%
Gastos de personal	677,88	1.267,40
Gastos de administración y oficina	285,50	596,10
Seguros	200,00	315,00
TOTAL	1.163,38	2.178,40

El gasto en concepto de operación, asciende a **1.163,38 millones de pesos (mdp)**, sin incluir el IVA, con precios de referencia del año 2.015.

Considerando la inflación de México, fijada por Banxico (3,5% anual), el coste total en el periodo de operación (30 años) ascendería a **2.178,40 millones de pesos (mdp)**

NOTA 3. Los 4 viales analizados han sido: Tijuana – Ensenada (actualmente gestionada por CAPUFE), Tecate – La Rumorosa, Tijuana – Tecate (actualmente gestionada por Ideal), Rumorosa – Mexicali (concesión operada por el Estado de BC)

4.2.6 Costos de Conservación y Mantenimiento de la infraestructura

Se refiere a los costos que en este caso, la administración, deberá de considerar para garantizar la funcionalidad y correcto mantenimiento de las infraestructuras e instalaciones del Proyecto, debiendo acometer las pertinentes inversiones de reposición, que definen los diferentes conceptos de la inversión inicial que será necesario reponer a lo largo del plazo temporal que abarca el periodo concesional. De esta forma distinguimos entre:

- Costos de conservación
- Costos de reposición

Costos de conservación

Para la determinación de los costos de conservación del vial se analizó la base de datos de la empresa **Cointer Concesiones**, que actúa como operadoras de concesiones de infraestructuras similares al PPI en estudio.

El gasto en concepto de **Costos de Conservación**, asciende a **364,70 millones de pesos (mdp)**, sin incluir el IVA, con precios de referencia del año 2.015.

Considerando la inflación de México, fijada por Banxico (3,5% anual), el coste total en el periodo de operación (30 años) ascendería a **679,00 millones de pesos (mdp)**

Costos de reposición

El coste establecido, en concepto de renovación parcial de los activos iniciales objeto de sustitución, se ha estimado que será el recogido en la siguiente tabla (resumen de las posteriores donde se desarrolla el plan de inversión, importes en millones de pesos corrientes).

CONCEPTOS DE ACTUACIÓN	COSTOS TOTALES
FIRMES	154,36
Renovación de la capa de rodadura fuera de estructuras cada 3 años (RS 1 cm 100% ambos carriles)	52,41
Renovación de la capa de rodadura fuera de estructuras cada 7 años (FRRP 5 cm en el 100% del carril derecho)	16,61
Renovación de la capa de rodadura fuera de estructuras cada 14 años (FRRP 10 cm en el 100% del carril derecho y FRRP 5 cm en el 100% del carril izquierdo)	24,22
Renovación de la capa de rodadura (FRRP 4 cm ambos carriles) en estructuras cada 10 años. Incluye reposición de la impermeabilización de tablero	61,12
ESTRUCTURAS Y TALUDES	4,55
Renovación de las juntas de dilatación cada 8 años	3,77

CONCEPTOS DE ACTUACIÓN	COSTOS TOTALES
Reposición de neoprenos en estructuras (15%) a partir de los 15 años	0,66
Repintado de pretiles metálicos cada 5 años	0,10
INSTALACIONES AUXILIARES DE EXPLOTACIÓN	120,18
Renovación de los equipos de aforo de tráfico, cada 15 años	59,98
Renovación de equipos de verificación de tráfico (sistema cámaras CCTV), cada 15 años	2,92
Renovación del sistema de control de tráfico y mural de retroproyección, cada 15 años	48,34
Renovación de la red de comunicación e instalaciones eléctricas, cada 15 años	1,13
Renovación de paneles alfanuméricos luminosos de información variable o dinámica, cada 15 años	7,81
TOTAL	279,08

El gasto en concepto de **Costos de Reposición**, asciende a **279,08 millones de pesos (mdp)**, siendo este el coste inflacionado en el periodo de 30 años de la concesión.

El coste de referencia del año 2.015, sin incluir el IVA, es de **148,53 mdp**.

El gasto en concepto de Costos de Conservación y Mantenimiento de la infraestructura (dos conceptos anteriores), asciende a **513,20 millones de pesos (mdp)**, sin incluir el IVA, con precios de referencia del año 2.015.

Considerando la inflación de México, fijada por Banxico (3,5% anual), el coste total en el periodo de operación (30 años) ascendería a **958,10 millones de pesos (mdp)**

Cifras indicadas en MM de pesos

CONCEPTOS DE ACTUACIÓN	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
FIRMES			0,00	0,00	0,00	0,00	4,48	0,00	0,00	4,96	7,62	0,00	5,50	30,46	0,00	6,09
Renovación de la capa de rodadura fuera de estructuras cada 3 años (RS 1 cm 100% ambos carriles)			\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$4,5	\$0,0	\$0,0	\$5,0	\$0,0	\$0,0	\$5,5	\$0,0	\$0,0	\$6,1
Renovación de la capa de rodadura fuera de estructuras cada 7 años (FRRP 5 cm en el 100% del carril derecho)			\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$7,6	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
Renovación de la capa de rodadura fuera de estructuras cada 14 años (FRRP 10 cm en el 100% del carril derecho y FRRP 5 cm en el 100% del carril izquierdo)			\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
Renovación de la capa de rodadura (FRRP 4 cm ambos carriles) en estructuras cada 10 años. Incluye reposición de la impermeabilización de tablero			\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$30,5	\$0,0	\$0,0
ESTRUCTURAS Y TALUDES			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	1,12	0,00	0,02	0,00	0,00
Renovación de las juntas de dilatación cada 8 años			\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$1,1	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
Reposición de neoprenos en estructuras (15%) a partir de los 15 años			\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
Repintado de pretilas metálicas cada 5 años			\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
INSTALACIONES AUXILIARES DE EXPLOTACIÓN			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Renovación de los equipos de aforo de tráfico, cada 15 años			\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
Renovación de equipos de verificación de tráfico (sistema cámaras CCTV), cada 15 años			\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
Renovación del sistema de control de tráfico y mural de retroproyección, cada 15 años			\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
Renovación de la red de comunicación e instalaciones eléctricas, cada 15 años			\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
Renovación de paneles alfanuméricos luminosos de información variable o dinámica, cada 15 años			\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
TOTAL			0,00	0,00	0,00	0,00	4,48	0,00	0,02	4,96	7,62	1,12	5,50	30,48	0,00	6,09

Cifras indicadas en MM de pesos

CONCEPTOS DE ACTUACIÓN	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
FIRMES	0,00	29,06	6,75	0,00	0,00	7,48	0,00	42,89	20,59	0,00	0,00	9,18	0,00	0,00	10,17
Renovación de la capa de rodadura fuera de estructuras cada 3 años (RS 1 cm 100% ambos carriles)	\$0,0	\$0,0	\$6,7	\$0,0	\$0,0	\$7,5	\$0,0	\$0,0	\$8,3	\$0,0	\$0,0	\$9,2	\$0,0	\$0,0	\$10,2
Renovación de la capa de rodadura fuera de estructuras cada 7 años (FRRP 5 cm en el 100% del carril derecho)	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$12,3	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
Renovación de la capa de rodadura fuera de estructuras cada 14 años (FRRP 10 cm en el 100% del carril derecho y FRRP 5 cm en el 100% del carril izquierdo)	\$0,0	\$29,1	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
Renovación de la capa de rodadura (FRRP 4 cm ambos carriles) en estructuras cada 10 años. Incluye reposición de la impermeabilización de tablero	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$42,9	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
ESTRUCTURAS Y TALUDES	0,00	0,00	0,07	1,52	0,05	0,05	0,06	0,09	0,06	0,06	0,06	2,00	0,10	0,07	0,07
Renovación de las juntas de dilatación cada 8 años	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$1,5	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$1,9	\$0,0	\$0,0	\$0,0
Reposición de neoprenos en estructuras (15%) a partir de los 15 años	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,1	\$0,1	\$0,1	\$0,1	\$0,1	\$0,1	\$0,1	\$0,1	\$0,1	\$0,1	\$0,1	\$0,1
Repintado de pretilas metálicas cada 5 años	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
INSTALACIONES AUXILIARES DE EXPLOTACIÓN	0,00	0,00	70,88	73,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Renovación de los equipos de aforo de tráfico, cada 15 años	\$0,0	\$0,0	\$35,4	\$36,6	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
Renovación de equipos de verificación de tráfico (sistema cámaras CCTV), cada 15 años	\$0,0	\$0,0	\$1,7	\$1,8	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
Renovación del sistema de control de tráfico y mural de retroproyección, cada 15 años	\$0,0	\$0,0	\$28,5	\$29,5	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
Renovación de la red de comunicación e instalaciones eléctricas, cada 15 años	\$0,0	\$0,0	\$0,7	\$0,7	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
Renovación de paneles alfanuméricos luminosos de información variable o dinámica, cada 15 años	\$0,0	\$0,0	\$4,6	\$4,8	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
TOTAL	0,00	29,06	77,70	74,87	0,05	7,53	0,06	42,97	20,65	0,06	0,06	11,19	0,10	0,07	10,25

4.2.7 Costo Base del Proyecto

Una vez que se han identificado todos los elementos descritos anteriormente, se calcula el costo base total del proyecto.

El costo base del PPR se compone de los costos de las etapas de gestión y diseño, implementación, construcción, equipamiento, operación, conservación y mantenimiento a lo largo del horizonte de planeación del proyecto, que es de 30 años.

Los costos se expresan a precios constantes de 2015. Para obtener el valor presente del costo base se utiliza para descontar los flujos la tasa libre de riesgo indicada 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” publicado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que en este caso se refiere a la última tasa de rendimiento real publicada del Udibono a 30 años que es **3.94% como ya se ha documentado anteriormente**.

Por tanto el costo base del Proyecto asciende a la cantidad indicada en la siguiente tabla (IVA no incluido)

	COSTO ACTUAL	VAN (T. descuento 3,94%)
✓ Costos de Gestión y Diseño	5,00	
✓ Costos de Implementación	15,00	1.135,90
✓ Costos de Construcción	1.050,00	(no se considera VAN por ser precio cerrado)
✓ Costos de Equipamiento	65,90	
✓ Costos de Operación	1.163,38	604,34
✓ Costos de Conserv. y Mantenim. de la infraestructura	513,20	457,31
TOTAL COSTO BASE	2.812,48 mdp	2.081,44 mdp

Cifra expresada en mdp (millones de pesos corrientes)

4.3 Costo de Riesgos

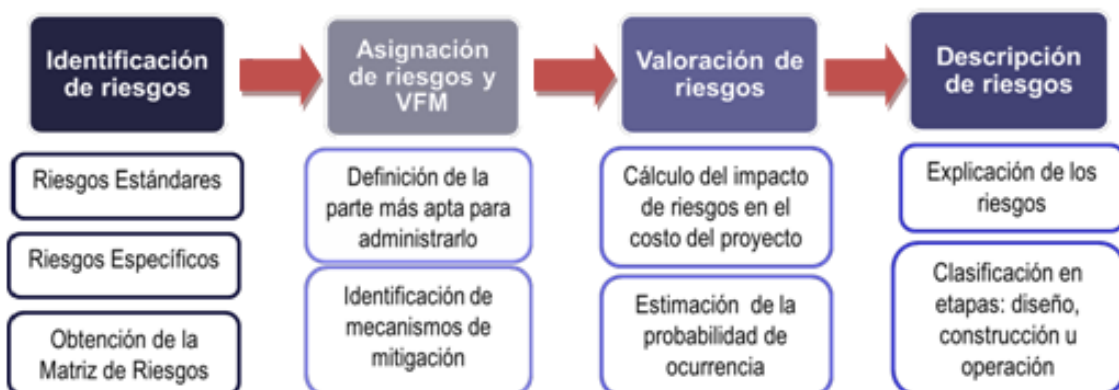
Un Riesgo es un evento incierto que de ocurrir, tendrá un efecto **negativo en al menos uno de los objetivos de un proyecto**, tales como plazo, tiempo, costo y/o calidad. De ahí la relevancia de identificarlos y de buscar mecanismos para mitigar sus efectos.

Para la valuación de los riesgos, se ha desarrollado una **matriz de riesgos, basada en la experiencia de las empresas de la UTE** en la gestión y operación de infraestructuras similares, la cual ha recopilado información de sus agentes de Dirección, administrativos, operarios de campo, e información de interés facilitada por la Asociación de empresas.

Dicha matriz de riesgo, se ha completado con las indicaciones del “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” y con diversas publicaciones del PIAPPEM (Programa para el impulso de Asociaciones Público Privadas en Estados Mexicanos)

La matriz de riesgos identifica, describe y señala las probabilidades de ocurrencia de eventos inciertos y sus impactos en el costo del proyecto.

El análisis de los riesgos se estructura en: Identificación, Asignación, Valuación y Descripción (causa y efecto), con el fin de identificar mecanismos de mitigación de dichos riesgos.

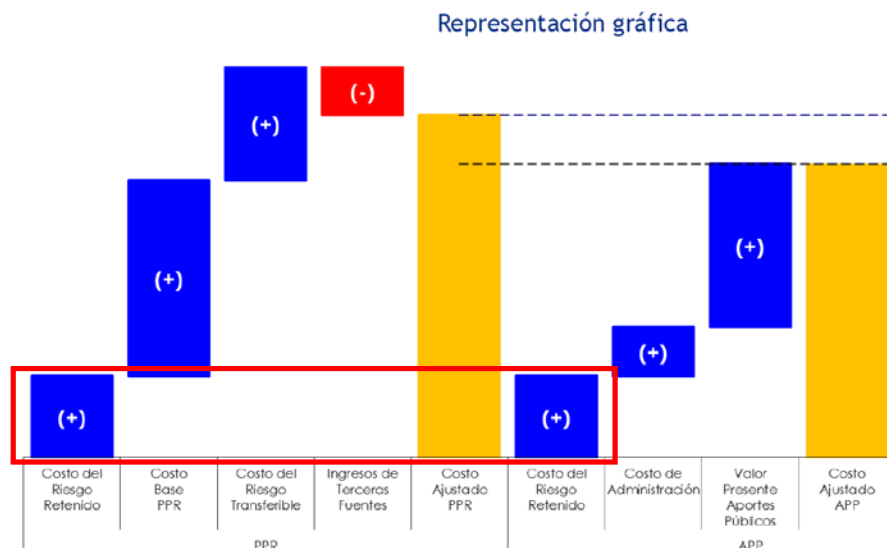


Como resultado del proceso especificado, se obtuvo una Matriz de Riesgos que incluye la descripción de cada uno, su cuantificación, y estrategias para su mitigación.

A través de la matriz de riesgos, **se han analizado 55 ITEMS, que se corresponden con los riesgos principales que este tipo de infraestructuras y modelo de negocio llevan implícitos**, analizando campos tan diversos como los aspectos sociales hasta el fraude. La asignación de los principales riesgos que presenta en el Proyecto Público de Referencia es sencilla, ya que son fácilmente asignables entre la administración y el desarrollador en base a su naturaleza.

Los Riesgos del Proyecto Público de Referencia se refieren a los que **serían responsabilidad de la administración** en un esquema de obra pública tradicional. En este sentido, como se cuenta con la participación del sector privado; de entre los riesgos identificados y plasmados en la matriz de riesgos ha de distinguirse entre:

- Aquellos **riesgos que pueden ser transferidos** a la gestión privada por motivos de operatividad y eficiencia.
- Aquellos **riesgos que son retenidos por la administración** igualmente por motivos de operatividad y eficiencia. En este caso **su valoración no es relevante** para establecer el comparativo entre el PPR y el APP, ya que bajo ambos modelos, el riesgo asumido por la administración es muy similar y por tanto no repercute sustancialmente en el costo del proyecto bajo un modelo APP.



Para cuantificar el impacto de los riesgos en el costo del proyecto, se plantearon cuatro diferentes escenarios (Bajo/Medio-Bajo/Medio-Alto/Alto), cada uno con probabilidades de

ocurrencia e **impacto medido en porcentaje de sobrecosto sobre cierta base**. Este enfoque sirvió para estimar los impactos probables de los riesgos en el costo base del proyecto, de forma que se obtienen 3 niveles dentro de los riesgos:

- ✓ **Riesgos críticos**, son aquellos en los que alguno de los parámetros considerados (probabilidad de ocurrencia o impacto económico) o su combinación, generan impactos económicos sobre el proyecto, que no han sido considerados en el modelo financiero del negocio. Su ocurrencia implicaría un sobrecosto para el desarrollo del contrato, por lo que este tipo de riesgo, son objeto de valoración para poder definir el costo ajustado del PPR. Se vinculan principalmente con el costo del riesgo transferido, al ser los valores que pueden malograr el proyecto desarrollado por la administración pública bajo un esquema habitual de gestión pública.
- ✓ **Riesgos tolerables**, son aquellos riesgos, ampliamente conocidos por los desarrolladores del contrato en base a la experiencia en la construcción y gestión de obras similares, por lo que su posible repercusión económica, ha sido considerada en el modelo financiero del negocio y por tanto no son objeto de valoración para poder definir el costo ajustado del PPR, ya que se suele vincular con el riesgo retenible por la administración y por tanto, igualmente computable tanto en el PPR como en el PPA.
- ✓ **Riesgos asumidos**, son aquellos riesgos implícitos a la actividad comercial cuya posibilidad de ocurrencia es baja. Son riesgos ampliamente conocidos y su coste en caso de ocurrencia son mínimos para poder ser asumidos por el modelo financiero, tanto de la gestión pública como de la gestión privada, por lo que no son objeto de valoración.

La definición de los escenarios sirve de base para estimar el impacto de los riesgos en el costo base del proyecto mediante un método de simulación de escenarios. A través de este método, se simula el comportamiento de los distintos riesgos un gran número de veces para, posteriormente, establecer su probabilidad de tal forma que se pueda determinar su valor en distintos percentiles.

En la siguiente tabla se indica cuáles de los riesgos inherentes al proyecto, son objeto de valoración, al considerarse riesgos transferibles al desarrollador en caso de optar por una modelo de ejecución APP. Las columnas de la tabla identifican:

Comparador Público Privado

- **Columna A:** Probabilidad de Ocurrencia A: Alto MA: Medio Alto
- **Columna B:** Impacto económico B: Bajo MB: Medio Bajo
- **Columna C:** Valorable

NO.	ÁREA RIESGO	TIPO DE RIESGO	PRIVADO	PÚBLICO	A	B	C
1	AMBIENTAL & SOCIAL	Demoras en la obtención de permiso de Manejo Ambiental	X		B	MB	NO
2		Demoras por intervención de los agentes sociales	X		B	MA	NO
3		Disminución de los Ingresos por manifestaciones sociales o invasión de la infraestructura que afecten la Operación del Proyecto		X	MB	MB	NO
4		Obras solicitadas por la autoridad ambiental, posteriores a la expedición del permiso de manejo ambiental, por razones no imputables al concesionario		X	B	MA	NO
5		Riesgo ambiental en la etapa de construcción/explotación		X	MB	MB	NO
6	REDES	Sobrecostos por interferencia de redes de servicios públicos			MB	MA	NO
7		Afección al tráfico			MB	MA	NO
8	DISEÑO	Riesgo de Adquisición de terrenos		X	B	MB	NO
9		Riesgo de demora en la aprobación de la adjudicación del contrato		X	MA	MB	NO
10		Sobrecostos por ajustes en diseños por errores del privado	X		B	MA	NO
11		Exigencias de trámites medio ambiental por razones no atribuibles al concesionario.		X	B	MB	NO
12		Exigencias del trámite de licencias de construcción por razones no atribuibles al concesionario.		X	B	MB	NO
13		Sobrecostos en diseños por decisiones de la administración a partir de la fecha de suscripción del Contrato.		X	B	MA	NO
14	CONSTRUCCIÓN	Sobrecostos derivados de mayor cantidad de obras	X		MB	A	SI
15		Variación de precios de los insumos	X		MB	A	SI
16		Riesgo de atrasos en el desarrollo de la construcción de las obras		X	MB	A	SI
17	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mayores cantidades de obra para actividades de operación y mantenimiento	X		B	MB	NO
18		Riesgo de nivel de servicio	X		B	MB	NO
19		Riesgo de discontinuidad del servicio	X		B	MB	NO
20		Variación de precios de los insumos para actividades de operación y mantenimiento	X		MB	A	SI
21		Riesgos de nuevas inversiones		X	MB	A	SI
22		Aplicación de los indicadores de disponibilidad y calidad de la infraestructura.		X	MB	MA	NO
23	COMERCIAL	Menores ingresos que los previstos en cuanto a los Ingresos por pago del peaje. Cambios en la demanda		X	MB	A	SI
24		Evasión del pago del peaje	X		MB	MB	NO

Comparador Público Privado

NO.	ÁREA RIESGO	TIPO DE RIESGO	PRIVADO	PÚBLICO	A	B	C
25		Menores ingresos derivados de la explotación comercial (No Regulados)	X		MB	B	NO
26		Modificación del cronograma de implementación por no encontrarse lista la infraestructura	X		MB	MA	NO
27		Disminución de los Ingresos por Intervenciones de la Autoridad Competente		X	B	MA	NO
28		Disminución de Ingresos por Elusión	X		B	MB	NO
29		Disminución de Ingresos por Fallos en el Sistema de Recaudo	X		B	MA	NO
30		Retiro Masivo de Empleados	X		B	MA	NO
31		Riesgo de obsolescencia tecnológica	X		B	MA	NO
32		No obtención del cierre financiero			MB	MB	NO
33	FINANCIERO	Alteración de las condiciones de financiación y/o costos de la liquidez que resulten de la variación en las variables del mercado o condiciones del proyecto			MB	A	SI
34		Insuficiencia de recursos para el pago de la interventoría por razones no atribuibles al concesionario		X	B	MB	NO
35		Riesgo tipo de cambio	X		MB	MB	NO
36	LIQUIDEZ	Liquidez en el recaudo de tarifas		X	MB	B	NO
37		Liquidez por modificación del cronograma de implementación por no encontrarse lista la infraestructura	X		B	MA	NO
38		Riesgo de liquidez general	X		B	A	NO
39	CAMBIARIO	Variaciones del peso frente a otras monedas	X		B	MA	NO
40	REGULATORIO	Riesgo de cambios en la legislación pertinente		X	MB	MB	NO
41		Riesgo de terminación del proceso de contratación		X	B	B	NO
42		Variación de las tarifas de los ingresos del pago por peaje del periférico		X	MB	MA	NO
43		Variación de las tarifas de ingresos comerciales de pago y explotación comercial.	X		MB	MB	NO
44		Demoras en la obtención permisos de ocupación de espacio públicos	X		B	MB	NO
45		Cambio en normatividad (Tasas impuestos y contribuciones)			MA	MA	SI
46		Riesgos contractuales			B	MB	NO
47	Riesgo de determinación de normativa aplicable			MB	MA	NO	
48	FUERZA MAYOR	Costos ociosos de la mayor permanencia en obra que llegaren a causarse por causas de fuerza mayor		X	MB	MB	NO
49		Fuerza Mayor por Demoras en más de un 150% del Tiempo Máximo Establecido por la Ley Aplicable para el permiso de manejo ambiental, por Causas No Imputables al Concesionario			MB	MA	NO
50		Fuerza Mayor por Demoras en más de un 150% del Tiempo Máximo Establecido por la Ley Aplicable para la Expedición del permiso de espacio público, por Causas No Imputables al Concesionario		X	MB	MA	NO
51		Fuerza mayor por interferencia de redes en el proyecto considerado como evento eximente de responsabilidad		X	MB	MA	NO
52		Disminución de los Ingresos por manifestaciones sociales o invasión del vial que afecten la Operación		X	MB	MB	NO

NO.	ÁREA RIESGO	TIPO DE RIESGO	PRIVADO	PÚBLICO	A	B	C
		del Proyecto					
53		Eventos asegurables	X		B	B	NO
54	FRAUDE	Fraude	X		B	MB	NO

La **valoración de los riesgos transferibles**, en base a la experiencia de las empresas que conforman la UTE para el desarrollo del contrato, se estima como un **incremento porcentual de los diferentes costos** que componen el Costo Base del Proyecto, en función de la naturaleza del riesgo.

Los costes de los riesgos transferibles son:

NO.	ÁREA RIESGO	TIPO DE RIESGO	%	IMPORTE RUBROS mdp	IMPORTE RIESGOS mdp
14	CONSTRUCCIÓN	Sobrecostos derivados de mayor cantidad de obras	18% CC	1.019,79	183,56
15		Variación de precios de los insumos	6% CC	1.019,79	61,19
16		Riesgo de atrasos en el desarrollo de la construcción de las obras	10% CC	1.019,79	101,98
20	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Variación de precios de los insumos para actividades de operación y mantenimiento	2% CCMI	457,31	9,15
21		Riesgos de nuevas inversiones	4 % CE	62,70	2,51
33	FINANCIERO*	Alteración de las condiciones de financiación y/o costos de la liquidez por variación en las variables del mercado o condiciones del proyecto	*	---	4.845
45	REGULATORIO	Cambio en normatividad (Tasas impuestos y contribuciones)	4 % CO	2.081,44	83,26
				TOTAL	5.286,65 mdp

“El riesgo financiero se ha evaluado como diferencia entre los valores actualizados netos de los intereses generados durante el contrato considerando que al momento del cierre de la financiación se produzca un aumento de la tasa promedio de interés del 40% sobre las condiciones recogidas en el modelo financiero.”

4.4 Ingresos de Terceras Fuentes

Las retribuciones por la explotación de las infraestructuras del PPI propuesto son:

- ✓ Ingreso derivado por el cobro de una tarifa de peaje a los distintos usuarios de la vía, habiéndose adoptado una **tarifa de peaje de 5 pesos por vehículo ligero**, por ser esta la que maximiza los ingresos de la explotación* y por estar esta en concordancia con las tarifas de otras carreteras de cuota del entorno.

** Las conclusiones sobre el peaje optimo posible, se ha realizado a través de un estudio de la demanda del PPI, considerando distintas posibilidades de pago y bajo diferentes tendencias de desarrollo de la economía local (optimista y pesimista)*

Los ingresos totales previstos a través del análisis de demanda, aportado en el Análisis Costo-Beneficio del PPI, es de **2.657,52 millones de pesos (mdp) considerando una inflación anual según Banxico de 3,5%**.

Los valores anuales de la recaudación son los siguientes, considerando que **durante los 3 primeros años de construcción (2.016-2.018), no se produce ningún ingreso** de terceras fuentes, por lo que el primer año de recaudación sería el 2.019.

2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
\$48,32	\$50,80	\$53,38	\$56,09	\$58,92	\$61,87	\$64,97	\$68,20	\$71,58	\$75,11	\$78,80	\$82,66	\$86,85	\$91,26
2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	
\$95,89	\$100,77	\$105,89	\$111,28	\$116,94	\$122,90	\$129,16	\$135,75	\$142,68	\$149,97	\$157,63	\$165,69	\$174,17	

El costo en VAN de los ingresos de terceras fuentes, es de **1.237,00 millones de pesos (mdp)**

4.5 Costo Social de la Espera Pública

Se considera que la provisión de la infraestructura del vial y sus servicios asociados tomará un tiempo superior respecto al plazo que normalmente correría si dicha provisión fuera realizada mediante un esquema APP. Esto se debe a las limitaciones presupuestales de los estados y la mayor complejidad de financiación.

En particular, se ha estimado que el retraso de la inversión bajo el esquema tradicional es de **12 meses** en comparación con el esquema APP (donde la financiación de la obra inicial es aportada por el desarrollador). Para calcular el Costo Social de la Espera Pública, se realizó lo siguiente:

- ✓ Se determinó el beneficio anual uniforme equivalente de la evaluación social, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$BAUE_{social} = VAN_{social} \times \frac{r_A \cdot (1 + r_A)^P}{(1 + r_A)^P - 1}$$

Dónde:

- **VAN_{social}** es el valor actual neto de los flujos de la evaluación social
 - **r_A** es la tasa descuento en términos anuales
 - **P** es el plazo de la evaluación social en años.
- ✓ Después, se determinó la tasa mensual de descuento de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$r_m = (1 + r_A)^{1/12} - 1$$

Donde **r_m** es la tasa descuento en términos mensuales.

- ✓ Finalmente, se calculó el valor **actual de los costos del retraso** en la implementación del proyecto de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$VAC_{espera} = \frac{BAUE_{social}}{12} \times \frac{(1 + r_m)^m - 1}{r_m \cdot (1 + r_m)^m}$$

Los **valores obtenidos** para el Costo Social de la Espera Pública son:

- ✓ **VAN_{social}** (estimado) 200 mdp
- ✓ **r_A** 12%
- ✓ **P** 30años
- ✓ **BAUE_{social}** 24.828.731,51 pesos
- ✓ **r_m** 0,95%
- ✓ **VAC_{espera}** 23.361.178,28 pesos

4.6 Costo Ajustado Total del Proyecto Público de Referencia

El Costo Ajustado Total del Proyecto Público de Referencia (CTPR en VAN), corresponde a la suma de los siguientes elementos:

$$CTPR = CBPR + CRT + CRR + CSEP - ITF$$

Donde:

- **CBPR:** El valor presente del Costo Base del Proyecto, que incluye las erogaciones por la gestión y diseño, implementación, construcción, equipamiento, operación y conservación y mantenimiento.
- **CRT:** El valor presente de los riesgos retenibles por la administración.
- **CRR:** El valor presente de los riesgos transferibles al desarrollador.
- **CSEP:** El costo social de la espera pública durante el horizonte de evaluación.
- **ITF:** Ingresos de terceras fuentes (se introduce como un elemento que resta)

✓ Costo Base del Proyecto de Referencia	+2.081,44
✓ Costos de los riesgos retenibles por la administración	+CRT
✓ Costos de los riesgos transferibles al desarrollador	+5.286,65
✓ Costo social de la espera pública	+23,36
✓ Ingresos de terceras fuentes	-1.237,00
TOTAL COSTO AJUSTADO PROYECTO PÚBLICO DE REFERENCIA (CTPR)	6.155,09 mdp

5.- COSTO DEL PROYECTO DE ASOCIACIÓN PÚBLICO PRIVADA (APP)

Para definir la conveniencia de prestar el servicio público del viario a través de un Contrato de Asociación Público Privada en relación a un esquema de obra pública tradicional, es necesario conocer con precisión cuál sería el costo de proveer los servicios públicos considerando la contratación de servicios con un Desarrollador.

En esta sección se determina el Costo del Proyecto bajo un esquema APP. Para ello, se estimarán en valor presente los costos en que incurriría la administración si para el desarrollo, construcción, mantenimiento y conservación del nuevo vial se asocia con el sector privado a través de un Contrato APP. La estructura del capítulo se basa en las recomendaciones del 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 (APP).

5.1 Definición y descripción del Proyecto de Asociación Público Privada

Bajo un Contrato de Asociación Público Privada, el nuevo **PERIFERICO – AEROPUERTO – ZAPATA – DOBLE PISO A PLAYAS DE TIJUANA** será construido y equipado por el Desarrollador que resulte adjudicatario de la Licitación correspondiente.

Esta modalidad implica la celebración de un contrato de servicios de largo plazo, mediante el cual, el Licitante ganador se comprometerá a financiar, diseñar, construir, equipar, operar y mantener las instalaciones físicas y equipamiento del nuevo periférico.

Bajo este esquema los Servicios objeto del Contrato APP deberán ser prestados bajo los estándares de calidad que se establezcan en el modelo de Contrato, lo que permitirá que la sociedad disponga un servicio con altos niveles de calidad.

A cambio de ello, la administración pagará al desarrollador una remuneración fija (ingresos mínimos garantizados), la cual estará sujeta a que este último cumpla con los estándares y niveles de calidad establecidos para los servicios.

5.1.1 Características del Proyecto de Asociación Público Privada

El nuevo vial se ubica al norponiente del centro de la ciudad de Tijuana. La **longitud total del viario es de 3.6 km**, de los cuales, 2.1 km se trazan sobre terracerías (incluye puente de 250 m) y 1.5 km se trazan en viaducto. **El ancho de la sección tipo** es de 16.20 m, (2 carriles de 3.5 m por sentido + medianería)

El trazo se inicia en la intersección de las Avenidas Transpeninsular y de la Juventud Oriente (junto en el punto donde el vial cambia de pavimento hidráulico a terracería), continúa hacia el oeste mediante una tangente de 2 km ubicada de forma paralela al muro fronterizo, posteriormente ingresa en una curva izquierda y una pequeña tangente para de ahí entrar a una doble curva (derecha e izquierda) y salir a una tangente con dirección suroeste de aproximadamente 340 m sobre la cual se ubican los ramales de salida en ambos sentidos hacia la garita de San Ysidro, siendo el ramal de acceso Aeropuerto Garita en viaducto de 190 m y el ramal de acceso Playas-Garita, en viaducto de 235 m.

Finalmente, el trazo continúa en una ligera curva izquierda, una tangente, una curva derecha que cruza el canal del Río Tijuana y finalmente se conecta en tangente con la Vía Internacional.

Se contempla dentro de la actuación de esta vialidad un crucero en la intersección de la Vía Internacional con la Avenida Revolución, que permitirá incorporar el tráfico proveniente del Aeropuerto o de la Garita El Chaparral hacia la Avenida Revolución o retornar hacia el aeropuerto, ya sea utilizando la vialidad en estudio o la Vía Internacional. El crucero se plantea en la zona donde actualmente se ubican los dos carriles de la Vía Internacional que conducen al aeropuerto, pero se propone elevarlos mediante un puente de 30 m de longitud, lo que permitirá que el tráfico proveniente en sentido contrario se incorpore a la izquierda de forma continua, ingrese al crucero y posteriormente elija el movimiento deseado.

5.1.2 Alcance de la provisión del servicio por parte del sector privado

El Desarrollador será responsable del diseño, financiamiento, construcción, equipamiento, operación y mantenimiento de la infraestructura física e instalaciones del vial durante la duración del Contrato.

- a. **Diseño del nuevo vial.-** El Desarrollador será el responsable en todo momento del diseño del vial. Para ello, deberá atender los lineamientos y requerimientos de diseño y construcción que establece la administración. El Desarrollador deberá atender en su totalidad las especificaciones señaladas, lo cual será revisado y en su caso validado por el área responsable de la administración durante el periodo de revisión del proyecto ejecutivo.
- b. **Gestión, Construcción y Equipamiento.-** El Desarrollador será responsable de la gestión, construcción y equipamiento del vial, debiendo elaborar el proyecto ejecutivo para su presentación a la administración, a fin de que sea revisado y validado por el área encargada del desarrollo y seguimiento de los Proyectos APP. El Desarrollador deberá ejecutar la construcción en los plazos que se establezcan en el Contrato a fin de garantizar que se cumpla con la fecha programada de inicio de operaciones. Asimismo, deberá de proveer el equipamiento del vial, mantenerlo en condiciones óptimas de operación y considerar su reposición durante la vigencia del Contrato.
- c. **Prestación de Servicios.-** El desarrollador será responsable de prestar los siguientes servicios durante la vigencia del Contrato:
 - i. Equipamiento del viario.
 - ii. Servicio de mantenimiento de la infraestructura y equipamiento.
 - iii. Servicios de pago a usuarios esporádicos. Cabinas de cobro
 - iv. Servicios de pago a usuarios habituales (telepeajes) (posibilidad de implementación)
 - v. Servicio de seguridad y vigilancia.
 - vi. Facilitar el acceso a servicios públicos de emergencias y/o asistencia en carretera.

Cada uno de estos servicios será otorgado con base en los estándares específicos y niveles de calidad definidos en el Contrato a partir de la fecha de inicio de operaciones y durante 27 años posteriores a la finalización de los trabajos.

A continuación se describe el alcance de cada uno de los servicios a ser provistos por el Desarrollador.

i. Equipamiento del viario.

El Desarrollador será responsable de la provisión e instalación del equipamiento en general del viario, el cual deberá cumplir con las especificaciones que se señalen en el Contrato respectivo. La provisión del equipamiento incluye los siguientes aspectos durante la vigencia total del Contrato:

- ✓ Señalización propia del viario
- ✓ Defensas
- ✓ Casetas de cobro manual

La adquisición del equipamiento se hará tomando en consideración los permisos, normas y licencias que sean requeridas, lo cual deberá ser presentado para su autorización a la administración.

La instalación de los equipos se realizará siguiendo las recomendaciones de los fabricantes, y tomando en cuenta las mejores prácticas de seguridad y calidad, para garantizar el correcto desempeño de los equipos y la seguridad de los usuarios durante su operación. La infraestructura requerida (instalaciones, diseño de las áreas, etc.) serán responsabilidad del Desarrollador para garantizar la correcta instalación y funcionamiento de los equipos.

Este servicio también considera el mantenimiento y la reposición del equipamiento durante la vigencia del Contrato, tomando en cuenta la vida útil de los equipos emitida por los fabricantes. De igual forma, dicho servicio considera que el Desarrollador será responsable de proporcionar los consumibles necesarios para garantizar el funcionamiento de los equipos (suministro eléctrico para sistemas de cobro)

ii. Servicio de mantenimiento de la infraestructura y equipamiento.

Se deberán de mantener la infraestructura y el equipamiento en excelentes condiciones de funcionamiento, desempeño e imagen, así como la correcta operación de sus instalaciones eléctricas, hidráulicas, y especiales, para así garantizar los aspectos de continuidad,

confiabilidad y seguridad de las instalaciones. Se incluyen dentro de los servicios de mantenimiento, las labores habituales de limpieza que este tipo de infraestructuras requieren, garantizando la seguridad de los usuarios y evitando la contaminación de los alrededores, por los posibles vertidos que se generan en el uso habitual de la vía.

El servicio de limpieza se realizará en toda la traza del vial y en los ramales de entrada y salida, prestando especial atención a las cunetas y puntos a distinto nivel respecto del viario inferior, quedando la posible caída de material protegida.

El Desarrollador deberá dar mantenimiento y soporte; tanto a las instalaciones, como a todo el sistema viario y sus componentes, incluyendo reposición de señalización, repintados, complementar señalización en base a nuevos requerimientos y/o modificaciones del sistema viario circundante, arreglos y posibles reposiciones en pavimentos, arreglos por daños ocasionados por accidentes (con derivación posterior de la responsabilidad a las compañías aseguradoras de los vehículos), etc. Las tareas de mantenimiento deberán comprender tanto el mantenimiento preventivo como el mantenimiento correctivo.

El Desarrollador deberá garantizar el suministro continuo de energía a todas las instalaciones y equipos de manera eficiente, efectiva y segura. El Desarrollador deberá también evacuar todas las aguas de lluvia (y residuales que pudiera genera la actividad).

Asimismo, el Desarrollador deberá supervisar el consumo de energía y de otros servicios públicos de acuerdo con los principios de eficiencia de uso de energía y de políticas ambientales.

El Desarrollador deberá proponer equipos e instalaciones que permitan el ahorro y uso eficiente de energía, agua, consumibles y demás servicios públicos durante la operación del vial.

iii. Servicios de pago a usuarios esporádicos. Cabinas de cobro

El Desarrollador prestará un servicio de cobro individualizado y esporádico, sin que los usuarios tengan que estar vinculados y/o registrado de manera alguna para el uso de la infraestructura. Este servicio podrá ser automatizado siempre y cuando exista un servicio continuo de asistencia (aunque sea remota) para garantizar el acceso al vial, siendo la duración del servicio durante todo el tiempo en que la vía sea operada en régimen de peaje (posibilidad de paso libre nocturno)

El servicio de cobro para usuarios, no podrá impedir bajo ninguna circunstancia que no pueda hacerse uso de la vía de una forma normal, debiendo proceder a las reclamaciones judiciales

pertinentes ante el posible impago de los usuarios (uso indebido del telepeaje o situaciones de vandalismo en sistemas automático de cobro esporádico).

iv. Servicios de pago a usuarios habituales (telepeajes, posibilidad de implementación)

El Desarrollador **estudiará la posibilidad** de prestar un servicio de cobro individualizado a usuarios habituales, mediante sistemas de telepeaje, permitiendo el cobro de peajes sin que los vehículos tengan que detenerse o disminuir su velocidad, evitando así las demoras asociadas al cobro tradicional por medio de casetas de peaje.

En caso de implementar dicho servicio, el desarrollador ofrecerá un servicio informático para el alta de los usuarios dentro de este sistema de pago, facilitando en la medida de lo posible la vinculación de los usuarios al uso del sistema de telepeaje.

Este servicio podrá ser automatizado existiendo un servicio continuo de asistencia (aunque sea remota) para garantizar el acceso al vial en todo momento.

Se estudiará la posibilidad de ofrecer ofertas competitivas que atraigan a potenciales usuarios, de forma que **el coste del peaje para los usuarios de este sistema pueda reducirse de forma proporcional al nº de veces que se haga uso del servicio** con el mismo vehículo.

v. Servicio de seguridad y vigilancia

El Desarrollador prestará un servicio de seguridad y vigilancia que garantice o minimice riesgos externos a los usuarios, frente a otros usuarios que pudieran no realizar un uso adecuado de la infraestructura, dando comunicación inmediata de las incidencias a las autoridades pertinentes, para que puedan actuar en consecuencia.

El Desarrollador deberá garantizar disponibilidad de personal del servicio de seguridad y vigilancia con permanencia física durante el horario de operación del vial, bajo régimen de peaje.

vi. Facilitar el acceso a servicios públicos de emergencias y/o asistencia en carretera.

El Desarrollador deberá garantizar el acceso libre a los servicios públicos de seguridad y/o emergencia sanitaria, en el desarrollo de sus funciones, quedando la infraestructura al servicio de la comunidad de manera libre y gratuita. Igualmente se dará acceso a los vehículos de asistencia en carretera que tuviera que realizar un servicio en la traza del viario por fallo mecánico de alguno de los usuarios de la vía.

5.1.3 Plazo del Contrato

Para la realización de las actividades previas y la ejecución del Proyecto, se consideran los siguientes plazos:

- ✓ 4 meses para la redacción y tramitación completa del Proyecto de Ejecución
- ✓ 2 meses para el desarrollo y revisión del proyecto ejecutivo.
- ✓ 30 meses para la construcción y equipamiento del nuevo vial, existiendo:
 - Un periodo de 6 meses para la gestión y ejecución de las obras inducidas
 - Un periodo de 2 meses para el periodo pre-operativo.
- ✓ 324 (27 años) meses para la prestación de los servicios

ACTIVIDADES	MESES																																					
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	...	360																		
Redacción y Tramitación del Proyecto	█	█																																				
Revisión y corrección del proyecto ejecutivo			█																																			
Construcción y equipamiento del nuevo vial				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
Gestión y ejecución de obra inducida				█	█	█																																
Periodo pre-operatorio																																				█		
Operación del servicio																																					█	█

De esta forma se tiene que el periodo de diseño, desarrollo del proyecto ejecutivo, la construcción y equipamiento, así como las actividades de obra inducida y periodo pre-operativo tendrán una duración total de 36 meses (3 años). El periodo para la prestación del servicio (324 meses) equivale a 27 años. Por lo que la duración total del Contrato será de 30 años.

5.1.4 Ingresos por cobro a usuarios

Las retribuciones por la explotación de las infraestructuras del PPI propuesto son:

- ✓ Ingreso derivado por el cobro de una tarifa de peaje a los distintos usuarios de la vía, habiéndose adoptado una **tarifa de peaje de 5 pesos por vehículo ligero**, por ser esta la

que maximiza los ingresos de la explotación* y por estar esta en concordancia con las tarifas de otras carreteras de cuota del entorno.

* Las conclusiones sobre el peaje optimo posible, se ha realizado a través de un estudio de la demanda del PPI, considerando distintas posibilidades de pago y bajo diferentes tendencias de desarrollo de la economía local (optimista y pesimista)

Los ingresos totales previstos a través del análisis de demanda, aportado en el Análisis Costo-Beneficio del PPI, es de **2.657,52 millones de pesos (mdp) considerando una inflación anual según Banxico de 3,5%.**

Los valores anuales de la recaudación son los siguientes, considerando que **durante los 3 primeros años de construcción (2.016-2.018), no se produce ningún ingreso** de terceras fuentes, por lo que el primer año de recaudación sería el 2.019.

2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
\$48,32	\$50,80	\$53,38	\$56,09	\$58,92	\$61,87	\$64,97	\$68,20	\$71,58	\$75,11	\$78,80	\$82,66	\$86,85	\$91,26
2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	
\$95,89	\$100,77	\$105,89	\$111,28	\$116,94	\$122,90	\$129,16	\$135,75	\$142,68	\$149,97	\$157,63	\$165,69	\$174,17	

Estos ingresos, serán completados por pagos de la administración para garantizar unos ingresos mínimos al desarrollador. El importe de los pagos por parte de la administración asciende a **\$9.559,43 mdp, según la siguiente tabla. Su valor en VAN es de 4.649,07 mdp**

2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
\$231,6	\$238,9	\$246,4	\$254,1	\$262,1	\$270,3	\$278,8	\$287,5	\$296,5	\$305,8	\$315,4	\$325,2	\$335,2	\$345,5
2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	
\$356,12	\$366,97	\$378,13	\$389,58	\$401,35	\$413,43	\$425,83	\$438,55	\$451,61	\$465,01	\$478,74	\$492,83	\$507,27	

5.1.5 Determinación de los gastos operacionales y administrativos de la sociedad desarrolladora

La futura Sociedad Concesionaria explotará la infraestructura asumiendo los siguientes gastos:

- Todos los tributos que se deriven del contrato de concesión, durante el periodo de explotación.
- Los gastos de comisiones financieras durante el periodo de explotación.
- Los gastos que se deriven del diseño y construcción, de la posterior operación, reparación y mantenimiento de la infraestructura, así como todos aquellos para extinguir dicho contrato a su vencimiento.

Se ha dimensionada una estructura de gestión de la sociedad desarrolladora que cubre todas las áreas funcionales para la gestión del proyecto, la cual se ha valorado conforme a los precios de los perfiles y servicios profesionales vigentes actualmente en el mercado mexicano.

En base a dicha estructura, se ha determinado que los gastos operacionales y administrativos de la sociedad desarrolladora son los que se aportan en la tabla. La composición de la cifra de gastos operativos estimados para el primer año de explotación, es la siguiente (importes en pesos constantes, año 2.015)

GASTOS PRIMER AÑO EXPLOTACIÓN	
Concepto	Importe (millones de pesos)
Operación	27,77
Conservación	15,04
Administración	19,01
	61,82

A continuación se detallan las estimaciones de gasto globales en el periodo de concesión para cada uno de los rubros anteriores

1. Costo de operación

La estimación de los costos relacionados con la operación global del contrato se relacionó en el apartado **4.2.5 Costos de Operación** de la presente memoria.

2. Costo de conservación

Una de las responsabilidades del Desarrollador establecida en el Contrato APP es garantizar la disponibilidad y la calidad de los servicios y cumplir con que los activos estén en óptimas condiciones durante la totalidad de la vigencia del Contrato. Con base en esta premisa, se elaboró un calendario de reposiciones especificando por el tipo de activo a tratarse. Estas aportaciones se realizaron con base a la experiencia en el desarrollo de la gestión de contratos de viales similares.

La estimación de los gastos que deberá erogar el Desarrollador para cumplir con las obligaciones del Contrato se presenta a continuación.

El gasto en concepto de Conservación y Mantenimiento, asciende a **513,20 millones de pesos (mdp)**, sin incluir el IVA, con precios de referencia del año 2.015.

3. Costos de administración

Adicionalmente, el Desarrollador deberá erogar gastos en garantías, seguros y fianzas, así como en un mecanismo de supervisión y seguimiento del Proyecto APP.

Se ha estimado que estos costos adicionales serán de 485,5 millones de pesos a precios constantes de 2.015. Estos gastos se comenzarán a cubrir a partir del inicio de operación.

5.1.6 Potencialidad de recibir ingresos adicionales

Existe la **posibilidad de que se puedan generar ingresos adicionales**. Estos ingresos potenciales provendrían de servicios publicitarios dentro del vial, empleando vallas publicitarias a lo largo del recorrido del viario.

A priori, no se prevé la construcción de estos espacios, quedando como un elemento que pueda llegar a actuar como regularizador de las desviaciones económicas que puedan darse respecto de las previsiones de ingresos.

Asimismo, existe la posibilidad de un cobro por ofrecer prioridad de paso en la Garita de control de San Ysidro, pero esta es una tramitación de mayor envergadura con el gobierno y autoridades de los EE.UU.

5.1.7 Tasas de interés, aportaciones de capital y deuda

Como parte del modelo económico-financiero, y siguiendo con lo establecido en el Manual, se consideró una estructura deuda / capital de 70-30, es decir, del monto total de inversión inicial que deberá erogar el Desarrollador, el 70% se financiará con deuda, mientras que el 30% restante con capital de riesgo

Para la elaboración del PEF, se ha asumido que la Sociedad Concesionaria hará frente a las necesidades de financiación inherentes a la ejecución del contrato de concesión teniendo en cuenta fondos propios proporcionados por sus accionistas, y fondos ajenos proporcionados por la/s entidad/es bancaria/s que participe/n en la financiación del Proyecto, siguiendo el siguiente esquema de financiación para la elaboración del PEF de la Sociedad Concesionaria:

➤ **Fondos propios del Proyecto:**

- **Capital Social:** se ha considerado una aportación inicial de capital social, destinada a cubrir las inversiones iniciales vinculadas al contrato de concesión, que supondría el 30% del total de necesidades de financiación del Proyecto durante el periodo de construcción.

➤ **Fondos ajenos:** se ha considerado que el restante 70% del valor de las necesidades de financiación durante el periodo de construcción, serían cubiertas mediante una estructura de financiación bancaria.

En los siguientes apartados se describen de forma detallada los importes de desembolso o aportación en lo que respecta a las distintas fuentes de financiación de la concesión.

Aplicación de fondos propios a la financiación de la concesión

Para la cobertura de las necesidades de fondos previstas conforme al PEF, se prevé que los accionistas de la Sociedad Concesionaria aporten fondos necesarios para cubrir los compromisos adquiridos con la Administración concedente y/o las entidades financieras respecto del total de las necesidades de financiación del Proyecto, lo que se estima supondría un importe en forma de capital social de **391,8 millones de pesos corrientes**.

Aplicación de fondos ajenos a la financiación de la concesión

Instrumentos de financiación contemplados

Para la elaboración del PEF se ha considerado que la financiación complementaria necesaria para hacer frente a la inversión total del Proyecto (incluyendo los propios gastos financieros durante la fase de construcción) se obtendría de entidades financieras mediante una estructura de Project Finance.

Deuda Senior

Tal y como se ha señalado en el apartado anterior, para la elaboración del PEF se ha considerado que entidades financieras proveedoras de recursos ajenos aportarán fondos hasta completar el importe restante necesario para cubrir las necesidades de fondos durante el

periodo de construcción, lo que supondrá un importe de **1.197,80 millones de pesos corrientes**.

A continuación se presentan las condiciones que el Consorcio ha considerado más apropiadas para la Deuda Senior a suscribir con la/s entidad/es proveedora/s de fondos:

- ✓ Coste financiero de la deuda: TIEE 28 días más un margen de intermediación inicial del 3,00% Coste promedio de la deuda: 12,51%.
- ✓ Plazo de la deuda: 17 años.
- ✓ TIR accionista: 14,00%.
- ✓ Apalancamiento del 70%.

Política de distribución de resultados

Para la elaboración del PEF, se ha considerado que los accionistas de la Sociedad Concesionaria verán retribuido su capital aportado mediante la correspondiente distribución de los dividendos generados por la explotación del Proyecto.

En este sentido, la política establecida para el reparto de dividendos, realizado con cargo a reservas de libre disposición y/o a resultados del ejercicio, estará en cualquier caso sujeta a los requerimientos definidos en la normativa mercantil y contable vigente.

En este sentido, en la elaboración del PEF se ha considerado lo siguiente:

- Se distribuye como dividendo ordinario el menor importe entre: a) resultado neto del ejercicio una vez descontada la parte destinada a constituir la Reserva Legal y Reserva Estatutaria; b) Flujo de caja libre para el accionista.
- Se distribuye como dividendo con cargo a Reservas Voluntarias (en caso de que estas existan) el menor importe entre: a) saldo de Reservas Voluntarias del ejercicio anterior b) Flujo de caja acumulado una vez descontado el importe de tesorería mínima a mantener (siempre que sea positivo).

Al final del periodo concesional se contemplaría la distribución a los accionistas de la Sociedad Concesionaria de los Fondos Propios aportados.

Tasa de descuento para el capital del Desarrollador

La tasa real para descontar los flujos del Desarrollador es de 3,94, según Banco de México. Subastas y colocación de valores. Tasa de rendimiento real de Udibonos a 30 años. El dato se puede consultar en la siguiente liga:

<http://www.banxico.org.mx/SielInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CF107§or=22&locale=es>

5.2 *Análisis de Riesgos*

La identificación, descripción, valoración y asignación de los riesgos específicos del Proyecto bajo ambos esquemas y la identificación de mecanismos de mitigación para los riesgos específicos se realizó en la preparación de la matriz de riesgos descrita en el apartado análogo del Proyecto Público de Referencia.

Para el análisis, se identificaron los principales riesgos relacionados con el proyecto y se estimó su probabilidad de ocurrencia y el impacto esperado de cada uno de éstos en el costo total del proyecto de la misma manera en que se calcularon para el PPR. Posteriormente se realizó la asignación de riesgos a la parte que mejor pudiera manejarlos, controlarlos y/o mitigarlos. **A diferencia del PPR, la distribución de riesgos entre el sector público y el privado sí es relevante para el esquema de asociación público-privada.** Así, una correcta asignación de los riesgos del Proyecto a la parte que mejor pueda mitigarlo o controlarlo es una de las ventajas principales del esquema APP.

Para cuantificar el impacto de los riesgos en el costo del proyecto, se plantearon cuatro diferentes escenarios (Bajo/Medio-Bajo/Medio-Alto/Alto), cada uno con probabilidades de ocurrencia e **impacto medido en porcentaje de sobre costo sobre cierta base**. Este enfoque sirvió para estimar los impactos probables de los riesgos en el costo base del proyecto, de forma que se obtienen 3 niveles dentro de los riesgos:

- ✓ **Riesgos críticos**, son aquellos en los que alguno de los parámetros considerados (probabilidad de ocurrencia o impacto económico) o su combinación, generan impactos económicos sobre el proyecto, que no han sido considerados en el modelo financiero del negocio. Su ocurrencia implicaría un sobre costo para el desarrollo del contrato, por

lo que este tipo de riesgo, son objeto de valoración para poder definir el costo ajustado del PPR. Se vinculan principalmente con el costo del riesgo transferido, al ser los valores que pueden malograr el proyecto desarrollado por la administración pública bajo un esquema habitual de gestión pública.

- ✓ **Riesgos tolerables**, son aquellos riesgos, ampliamente conocidos por los desarrolladores del contrato en base a la experiencia en la construcción y gestión de obras similares, por lo que su posible repercusión económica, ha sido considerada en el modelo financiero del negocio y por tanto no son objeto de valoración para poder definir el costo ajustado del PPR, ya que se suele vincular con el riesgo retenible por la administración y por tanto, igualmente computable tanto en el PPR como en el PPA.
- ✓ **Riesgos asumidos**, son aquellos riesgos implícitos a la actividad comercial cuya posibilidad de ocurrencia es baja. Son riesgos ampliamente conocidos y su coste en caso de ocurrencia son mínimos para poder ser asumidos por el modelo financiero, tanto de la gestión pública como de la gestión privada, por lo que no son objeto de valoración.

A continuación se presenta la distribución esperada del impacto de los riesgos retenidos por la administración y los que se transfieren al Desarrollador bajo el Contrato APP.

5.2.1 Costo de los Riesgos Retenibles por la administración

Bajo el Proyecto APP, la administración asumirá el costo de los riesgos retenibles. En otras palabras, estos riesgos se refieren a los que serían responsabilidad de la administración bajo el Contrato APP. A partir del análisis de riesgos llevado a cabo, se tomó como base para el análisis de los sobrecostos esperados de cada riesgo. En este caso **su valoración no es relevante** para establecer el comparativo entre el PPR y el APP, ya que bajo ambos modelos, el riesgo asumido por la administración es muy similar y por tanto no repercute sustancialmente en el costo del proyecto bajo un modelo APP.

5.2.2 Costo de los Riesgos Transferibles

Estos riesgos se refieren a todos aquellos que serán responsabilidad del Desarrollador bajo el Contrato APP. En este caso será responsable el privado de asumir su mitigación y control,

habiéndose realizado una estimación del coste de los mismos en el **apartado 4.3 de la presente memoria**.

5.3 Costo de Administración del Contrato

El Costo de Administración del Contrato APP incluye tanto al gasto erogado en la estructuración e implementación del proyecto, como a los costos operativos que permanecerían como responsabilidad de la administración en el esquema APP.

La presente sección se divide en dos partes. En la primera, se establecen los costos de estructuración del proyecto APP. En la segunda, se explica la metodología y los resultados de las estimaciones para los componentes del gasto que seguirán siendo cubiertos por la administración.

5.3.1 Costo de la estructuración e implementación del proyecto

Para los costos de estructuración del proyecto APP se consideran los costos de las asesorías necesarias para desarrollar los estudios de viabilidad requeridos por la Ley de Asociaciones Público Privadas, así como para la elaboración del Contrato y las Bases de Licitación.

Su importe asciende a **20,00 millones de pesos** en la fase de estudio

5.3.2 Componentes del gasto operativo cubiertos por la administración

Se considera nulo, ya que para este tipo de obras, los gastos operativos corresponden en su totalidad al desarrollador, salvo el gasto administrativo que tendrá que asumir la entidad pública a lo largo del periodo de concesión que asciende a **5% de los Gastos de administración y oficina**, valorados en la gestión privada, lo que da un importe total de **21,63 millones de pesos** a lo largo de los 30 años de concesión

5.3.3 Estimación del Costo de Administración del Contrato

Se obtiene sumando el costo de estructuración del proyecto y el componente del gasto operativo que seguiría siendo responsabilidad de la administración bajo el esquema APP, un costo de **41,63 millones de pesos a lo largo de los 30 años de concesión**.

6.- COMPARACIÓN DEL PROYECTO PÚBLICO DE REFERENCIA CON EL PROYECTO DE ASOCIACIÓN PÚBLICO PRIVADA

En esta sección se comparan los resultados que arrojó el **análisis de los costos del Proyecto Público de Referencia** contra los resultados obtenidos en los análisis realizados para calcular el **costo ajustado del Proyecto de ejecución del nuevo vial bajo un esquema de Asociación Público Privada**.

Para realizar lo anterior, **se calculará el VPD**, es decir, se medirá la diferencia entre el costo del Proyecto Público de Referencia desarrollado bajo el esquema de obra pública tradicional, contra los costos de desarrollar el mismo proyecto bajo un Contrato de Prestación de Servicios de Largo Plazo en un esquema de Asociación Público-Privada, en donde se analizará si éste último genera beneficios netos iguales o mayores a los que se obtendrían en caso de que los servicios y la infraestructura fuera proporcionada bajo el esquema de obra pública tradicional.

6.1 *Formulación del Valor Por Dinero*

El costo del Proyecto bajo el esquema APP es comparado con el costo de inversión necesario en caso de utilizar mecanismos de contratación tradicionales para la prestación del mismo servicio, con los mismos estándares y las mismas condiciones de finalización. En otras palabras, el Comparador Público Privado mide la diferencia entre cuánto le costaría al sector público proveer el mismo servicio mediante una licitación tradicional de construcción de activos de infraestructura, y de operación, mantenimiento y conservación, frente a cuanto le costaría hacerlo a través de un Contrato APP.

Esta comparación se realiza mediante la siguiente fórmula basada en los Lineamientos correspondientes, agregando además el Costo de la Espera Pública:

$$VPD = \sum_{t=0}^n \frac{(CBPR_t - ITF_t + CRR_t + CRT_t)}{(1+r)^t} + CEP - \sum_{t=0}^n \frac{(PIP_t + PE_t + CRR_t + CAdm_t)}{(1+r)^t}$$

Dónde:

- **VPD:** Valor por dinero que generaría el proyecto en caso de ser desarrollado por el sector privado.
- **CBPRt:** Estimación del costo base del PPR en el periodo t.
- **ITFt:** Ingresos de terceras fuentes generados en el periodo t.
- **CRRt:** Costo del riesgo retenible por la administración, en el periodo t.
- **CRTt:** Costo de los riesgos transferidos al Desarrollador, en el periodo t.
- **CEP:** Costo de la Espera Pública.
- **PIPt:** Pago al Desarrollador en el periodo t.
- **PEt:** Aportaciones y/o subvenciones del sector público al inicio de la etapa de construcción en el periodo t.
- **CAdmt:** Costo de administración del Contrato de Asociación Público Privada, en el periodo t.
- **r:** Tasa de descuento libre de riesgo, 3,94%.

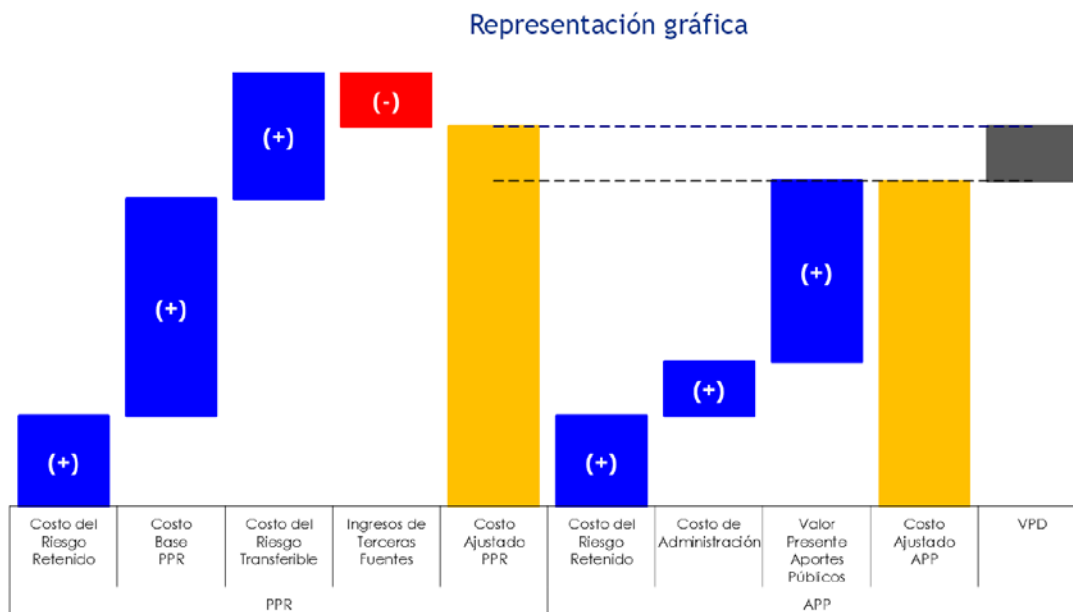
(Fuente: Banco de México. Subastas y colocación de valores. Tasa de rendimiento real de Udibonos a 30 años. El dato se puede consultar en la siguiente liga:

<http://www.banxico.org.mx/SielInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CF107§or=22&locale=es>

- **n:** Número de años del horizonte de evaluación. En este caso toma el valor de 30.
- **t:** Año del Contrato, siendo el año 0 el de inicio de la etapa de construcción.

En el caso del presente Proyecto, se cuentan con los rubros de Ingresos de terceras fuentes.

A continuación se presentan los **componentes del análisis del VPD**.



Dentro del costo base del proyecto, se incluye el Costo de la Espera Pública

6.2 Estimación del Valor Por Dinero

La fórmula anterior se ajustó con los valores de los costos en valor presente obtenidos de las secciones anteriores. Cabe señalar que se contempla el flujo de ingresos por terceras fuentes.

Con este resultado se considera conveniente que la administración ejecute el proyecto mediante un Contrato de Prestación de Servicios de Largo Plazo bajo la modalidad de Asociación Público Privada.

	COMPARADOR PÚBLICO PRIVADO	MMP
PROYECTO PÚBLICO DE REFERENCIA (PPR)	Costo base Proyecto de Referencia (incluye costo social de la espera pública)	+2.081,44
	Costo de la espera pública	+23,36
	Costo del Riesgo Retenido	+CRR
	Costo del Riesgo Transferido	+5.286,65
	Ingresos de terceras fuentes (VAN)	-1.237,00
	COSTO AJUSTADO PPR	6.155,09
PROYECTO APP	Costo de administración del contrato	+21,63
	Costo de riesgo retenido	+CRR
	Pagos al Contratista (VAN)	+4.649,07
	COSTOS AJUSTADOS APP	4.670,70
	VPD	1.484,39



7.- CONCLUSIONES

La experiencia reciente ha demostrado que la realización de proyectos de viales a través de esquemas APP representa ventajas con respecto a la ejecución de los mismos proyectos a través de esquemas tradicionales de obra pública.

Entre las ventajas más relevantes se encuentran las siguientes:

- La conclusión de la obra y puesta en operación más rápido y en los tiempos programados;
- La obtención de diseños novedosos que incorporan innovaciones tecnológicas y un mayor grado de funcionalidad de la infraestructura;
- La infraestructura física se mantiene con el mismo nivel de calidad, por lo que los pacientes siempre encontrarán una carretera en excelentes condiciones;
- Los viales requieren de sistemas con tecnología punta y en óptimas condiciones durante la etapa de operación, lo cual es difícil lograr a través de esquemas tradicionales de obra pública.

Tomando en cuenta los puntos anteriores, se procedió a realizar un análisis para determinar si esta alternativa es la más conveniente para llevar a cabo el proyecto de **PERIFERICO – AEROPUERTO – ZAPATA – DOBLE PISO A PLAYAS DE TIJUANA**. Para ello, se calculó el Valor Por Dinero (VPD) y como resultado se obtuvo que la realización del Proyecto a través de un esquema APP, genera beneficios netos mayores a los que se obtendrían si los servicios y la infraestructura fueran provistos por la administración por medio de esquemas tradicionales de obra pública.