



## CUARTO ENCUENTRO TÉCNICO EN MATERIA ESTRUCTURACIÓN DE PROYECTOS DE ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

CASO: TÚNEL URBANO PONIENTE: CONSTITUYENTES  
(Proyecto Hipotético)

**Julio Toro/Alejandro Domínguez**

BID/FOMIN/PIAPPEM

16, 17 y 18 de febrero de 2011

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.



# Agenda

## 1. Contexto

- Ciclo de un proyecto APP
- Consideraciones generales para el análisis de un proyecto APP
- Elementos claves para transacciones APP.

## 2. Presentación Caso de Estudio.

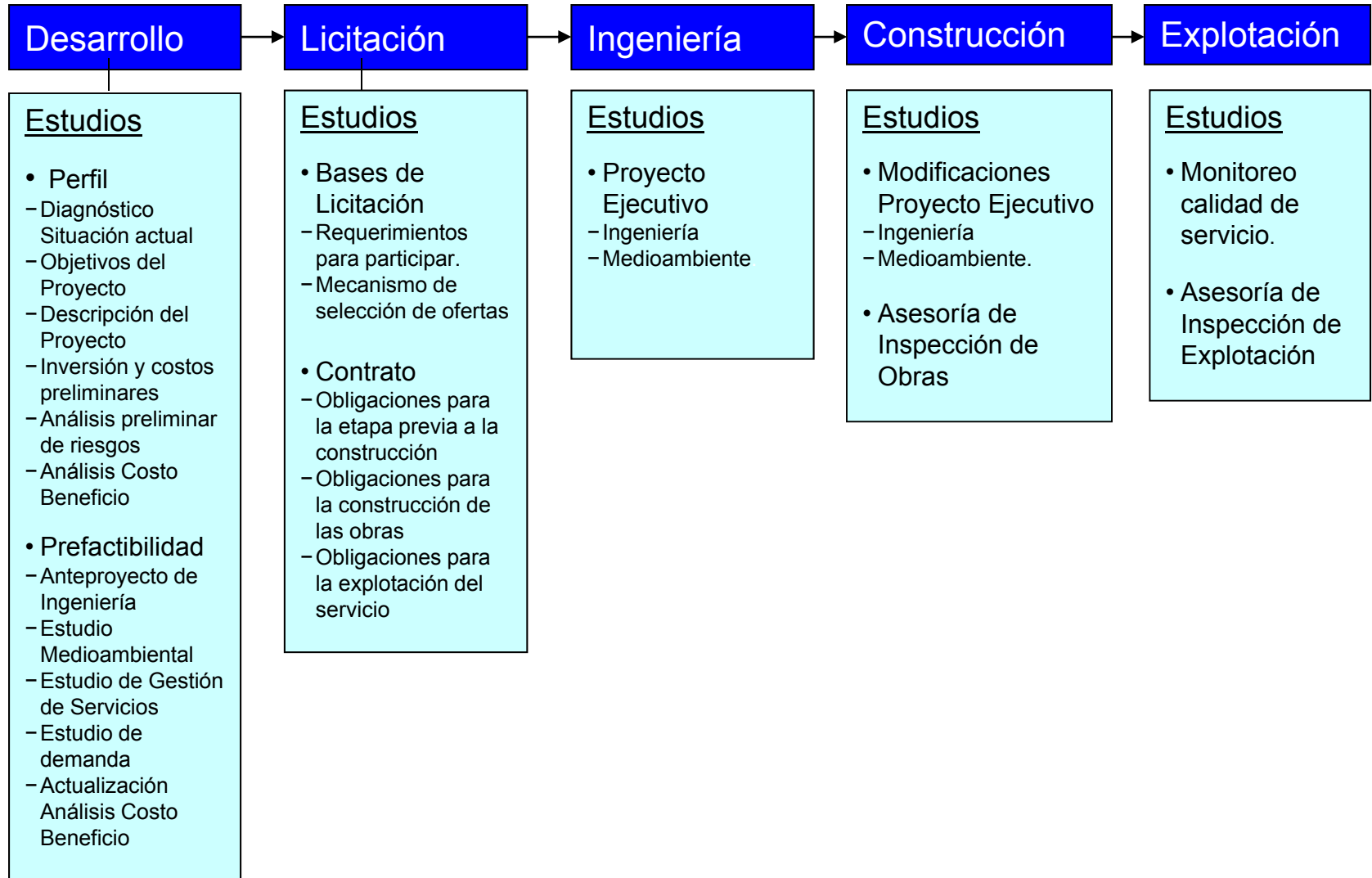
- Antecedentes y Descripción del Proyecto
- Alternativas de modalidad de Ejecución

## 3. Requerimientos para el análisis del caso

- Situación hipotética: Elegibilidad
- Situación Hipotética: Multicriterio
- Dinámica para el análisis
- Presentación de resultados



# 1. Contexto – Ciclo de un proyecto





# 1. Contexto – Consideraciones generales para el análisis de un proyecto APP

- Para hacer un proyecto una realidad a través de inversión privada, se requiere:
  - Factibilidad Técnica
  - Factibilidad Jurídica – Institucional
  - Factibilidad Económica – Social
  - Factibilidad Financiera
- La factibilidad financiera se refiere a que sea factible acceder a recursos privados para el proyecto, para lo cual se deben cumplir al menos dos condiciones:
  - La estructuración del proyecto en término de su modelo de negocio y tratamiento de riesgos debe permitir a cada actor participante sentirse cómodo con los riesgos asumidos.
  - Debe existir un mercado financiero con el tamaño adecuado para aportar los fondos requeridos.





# 1. Contexto – Elementos claves para transacciones APP

## PRINCIPALES ELEMENTOS

- MARCO JURÍDICO
- INSTITUCIONALIDAD
- SISTEMA DE COBRO
- ELABORACIÓN Y DESARROLLO DE ESTUDIOS
- ACCESO AL FINANCIAMIENTO
- IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y ASIGNACIÓN DE RIESGOS
- PROMOCIÓN INTERNACIONAL DE LOS PROYECTOS





# 1. Contexto – Elementos claves para transacciones APP

## ***36 Comunas Involucradas***

### **Sector Público**

Ministerio de Obras Públicas

Ministerio de Vivienda

UOCT

SECTRA

Municipios

Ministerio de Hacienda

Ministerio de Planificación

Jefe de  
Proyecto

### **Sector Privado**

Afectados

Empresas Interesadas

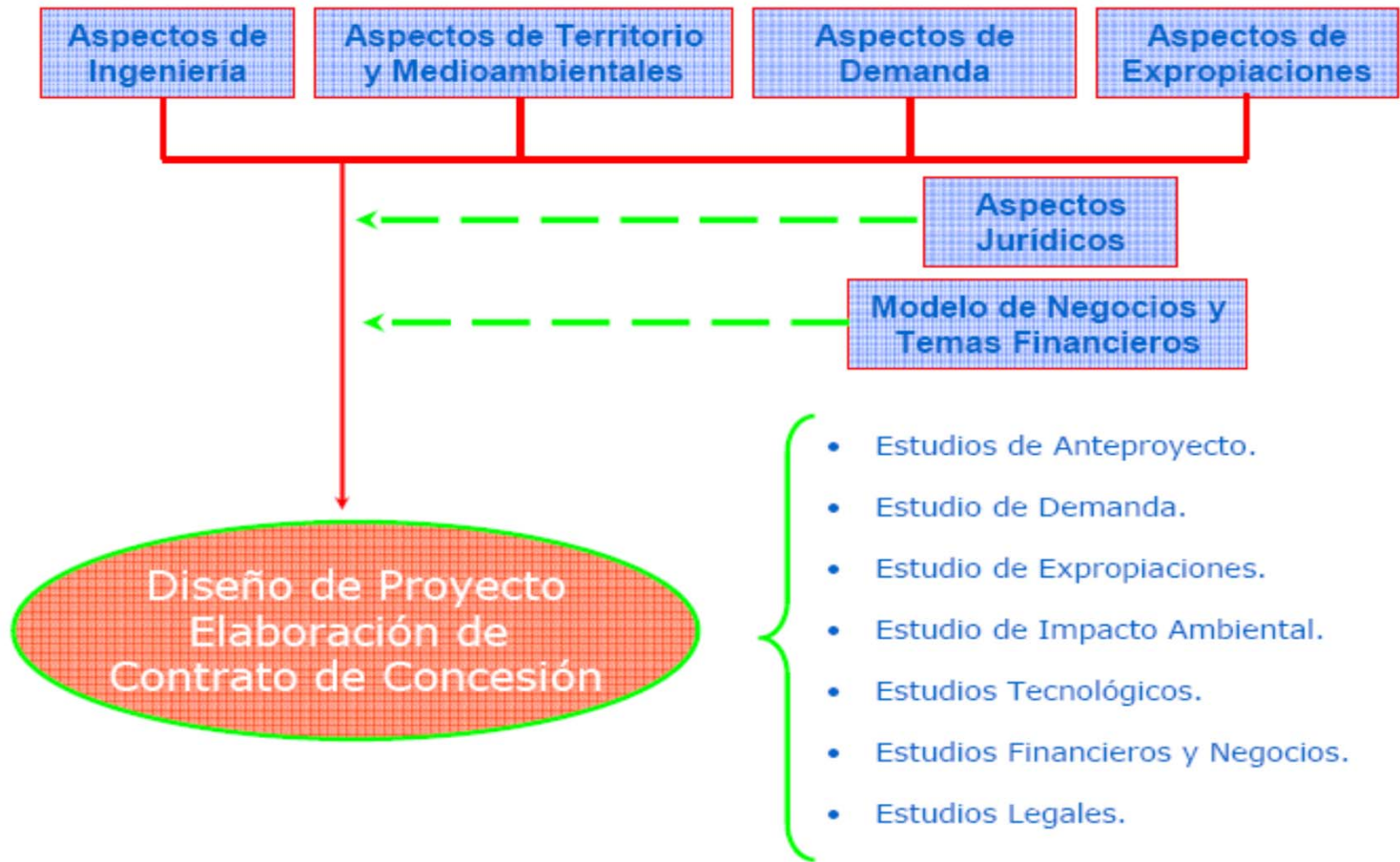
Bancos

AFP

Proveedores Tecnológicos



# 1. Contexto – Elementos claves para transacciones APP





## 2. Presentación Caso - Antecedentes

La Ciudad de México tiene una población de alrededor del 18 millones de habitantes de los cuales más de la mitad radican en la zona conurbada de los estados vecinos, principalmente en el Estado de México.

En el poniente de la Ciudad se encuentra una zona de amplio crecimiento inmobiliario y de servicios conocida como Santa Fe. La vialidad más importante que comunica al centro de la ciudad con esta zona es Constituyentes.

La Avenida Constituyentes, además, entronca con la carretera que conecta al Distrito Federal con Toluca, Capital del Estado de México, y con el occidente del país que cubre a los estados de Guerrero, Michoacán, Jalisco, Nayarit y Colima.

La importancia estratégica de Avenida Constituyentes radica en que por ella transitan tanto vehículos que se dirigen o provienen de Santa Fe como una gran cantidad de automóviles, autobuses de pasajeros y camiones carga que tienen origen ó destino el occidente del país.







## 2. Presentación caso - Antecedentes

La Avenida Constituyentes tiene una longitud de aproximadamente 16 kilómetros entre la Av. Paseo de la Reforma a la altura de Santa Fe y el Circuito Interior en el Centro de la Ciudad.

Las principales intersecciones de la Avenida Constituyentes son: el Circuito Interior, Molino del Rey, el Periférico Manuel Ávila Camacho, Camino de los Toros, la Av. Observatorio, la Av. de Las Torres y la Av. Paseo de la Reforma.

Actualmente la Avenida Constituyentes consta de 3 carriles por sentido y 6 incorporaciones vehiculares en las intersecciones mencionadas.

Se estima que en un día laborable transitan alrededor de 250,000 vehículos sobre esta vialidad presentando altos niveles de congestión en horas pico, ya que circulan cerca de 16,000 vehículos por hora en periodos de alta intensidad de tránsito a una velocidad promedio de entre 5 y 10 km/h.





## 2. Presentación caso - Antecedentes

La tasa de ocupación promedio es de 2.5 pasajeros por vehículo mientras que la composición vehicular es: 91% automóviles y 9% camiones de carga y de pasajeros.

La congestión vehicular implica elevados costos ocasionados por el tiempo destinado al traslado en la vialidad (horas/hombre), mayor desgaste vehicular y el mayor consumo de combustibles, es decir, hay un considerable incremento en los costos generalizados de viaje (CGV).

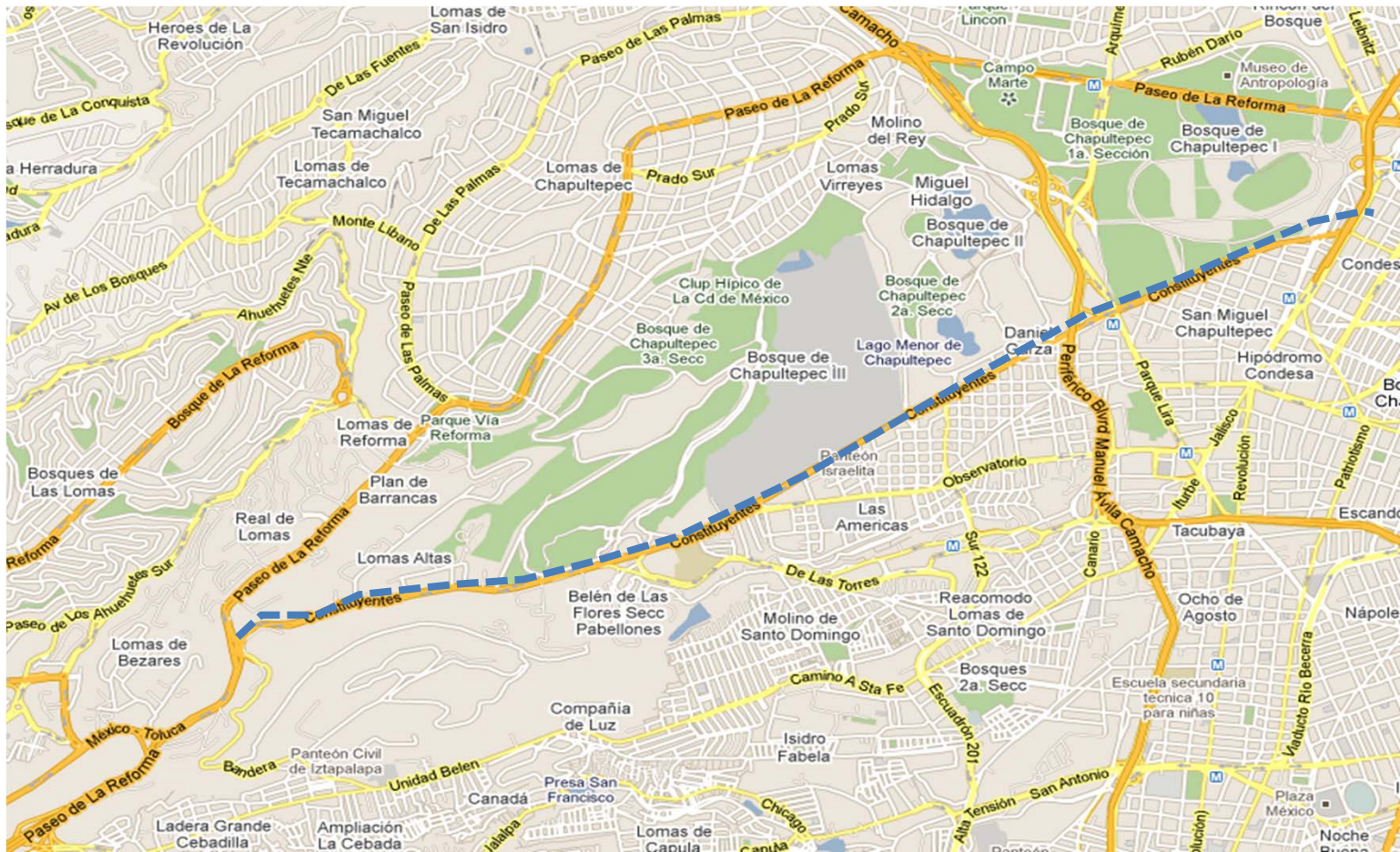
En los últimos años no se han realizado inversiones importantes en infraestructura vehicular en la zona lo que ha propiciado una considerable presión sobre la infraestructura existente derivada del incremento en el parque vehicular.

El déficit de infraestructura de transporte se tornó agudo, exigiendo soluciones de diversos tipos para combatir la creciente congestión y los aumentos de costo de los viajes en la zona ante lo cual, el Gobierno de la Ciudad ha propuesto la construcción de un túnel inferior denominado “Túnel Urbano Poniente: Constituyentes”.





## 2. Presentación caso - Área de influencia Avenida Constituyentes





## 2. Presentación Caso - Congestión en Avenida Constituyentes







## 2. Presentación caso - El Proyecto

El proyecto consiste en construir el “Túnel urbano Poniente” con un ancho de corona de 22.00 metros con 3 carriles de circulación por sentido que comunicará de forma subterránea la zona de Santa Fe a la altura del Paseo de la Reforma con el Circuito Interior.

La alternativa de hacer un puente elevado no era técnicamente factible debido a los reducidos espacios disponibles para el desarrollo de las obras complementarias requeridas. En este caso, por la determinación de que la alternativa era técnicamente no factible se consideró como alternativa única de solución el proyecto propuesto.

El objetivo del proyecto es disminuir el tiempo de traslado de la población entre el centro y el poniente de la Ciudad de México.

Con el proyecto se estima que en la hora de máxima demanda, los vehículos podrán circular a una velocidad de 80 km/h en el Túnel y de 30 km/h en la actual vía. Dentro del estudio de demanda que se realizó en la zona se pudo establecer que un considerable porcentaje de conductores estaría dispuesto a pagar una cuota razonable si existiera la posibilidad de evitar la congestión en las horas pico.





## 2. Presentación caso - Características Técnicas Proyecto

El túnel transcurrirá principalmente en la parte inferior de la Avenida Constituyentes. Tiene una longitud de 16 kilómetros y unirá la zona de Santa Fe a la altura de Av. Paseo de la Reforma con el Circuito Interior. Los datos generales del proyecto son:

Inversión en obra:	2, 500 millones de pesos.
Tipo de solución:	Túnel.
Longitud total:	16 Km.
Capacidad:	1,300 vehículos/hora/carril.
Número de cuerpos:	2 cuerpos.
Número de carriles:	3 carriles por sentido.
Tiempo estimado de ejecución (obra pública tradicional):	36 meses.
Velocidad de circulación en el proyecto:	80 Kilómetros por hora.
Entradas y salidas:	6 entradas y 6 salidas.





## 2. Presentación caso – Actores involucrados

- Las obras sobre la Avenida Constituyentes implican grandes afectaciones, ya que en ella se encuentran diversas instalaciones como:
  - La Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
  - Oficinas de Presidencia de la República.
  - La Secretaría de Desarrollo Social.
  - El Colegio de Arquitectos.
  - El cuerpo de Guardias Presidenciales
  - El Panteón de Dolores, etc.
  - Accesos a la 2ª sección del Parque de Chapultepec.
  - Universidad Autónoma Metropolitana.
  - CIDE.
- El proyecto utilizará el derecho de vía que actualmente tiene la Av. Constituyentes, sin embargo, será necesario liberar afectaciones en los 6 accesos que se tienen considerados, estas afectaciones se tendrían que realizar en ambos sentidos de la vialidad.





## 2. Presentación caso - Marco Institucional

- El proyecto es complejo por lo que van a intervenir varias dependencias del Gobierno de la Ciudad y la Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad ya que el proyecto incidirá en el estado de México.

Por el lado del Gobierno de la Ciudad intervienen las siguientes dependencias.

- La Secretaría de Finanzas quien autoriza el presupuesto público y los proyectos que se financiarán con recursos propios o en APP.
- La Secretaria de Obras y Servicios Públicos quien es la responsable de construir y gestionar las obras y servicios públicos de la Ciudad ya sea directamente o a través de la participación del sector privado.
- La Secretaría de Transportes y Vialidad (Setravi) quien tiene entre otras, la responsabilidad de la elaboración del Programa Integral de Transporte y Vialidad; y, la realización de estudios para efficientar el uso del servicio y su infraestructura.
- La Secretaria de Medio Ambiente quien emite los dictámenes de manifestación ambiental correspondientes.







## 2. Presentación caso - Marco Institucional

- Las dependencias involucradas tienen mucha confianza y hay consenso en desarrollar el proyecto.
- Sin embargo, hay que realizar adecuaciones al marco normativo para que se pueda generar una coordinación eficiente entre las dependencias que intervendrán en las diferentes etapas de ejecución del proyecto.
- El Gobierno del Distrito Federal cuenta con diferentes leyes y lineamientos bajo los que se podría ejecutar este tipo de infraestructura, entre las principales se tienen:
  - La Ley de Adquisiciones.
  - La Ley de Obra Pública.
  - La Ley de Desarrollo Urbano.
  - Los Lineamientos para la Contratación de Proyectos APP.
- Líder del Proyecto:
  - Hay consenso al interior del gobierno de la necesidad de nombrar a la dependencia líder de proyecto.





## 2. Presentación caso - Importancia Estratégica e Impacto Social

- El Programa General de Desarrollo de la Ciudad considera explícitamente los problemas de congestión de tráfico vehicular y la necesidad del reordenamiento del transporte pero no es explícito en los proyectos concretos a desarrollar.
- El proyecto pertenece a un programa sectorial de reordenamiento de la movilidad del transporte en la Ciudad.
- El proyecto es prioritario para el desarrollo de la ciudad pero no se tienen recursos presupuestales a corto plazo, para el proyecto ejecutivo definitivo ni para la ejecución y mantenimiento del proyecto.
- Se tienen considerados los siguientes beneficios para la sociedad derivados de la implementación del proyecto:
  - ✓ 300 mil habitantes beneficiados.
  - ✓ Disminución del tiempo en el traslado.
  - ✓ Velocidad promedio 70km/hr.
  - ✓ Considerable reducción de gases contaminantes.





## 2. Presentación Caso - Antecedentes de estudios disponibles

Se realizó un estudio de evaluación social a nivel de perfil que arrojó una rentabilidad social positiva del proyecto para un periodo de 25 años.

En el estudio se obtuvieron estimaciones preliminares de asignación y proyección de tránsito

Se dispone de un proyecto conceptual con ingeniería básica preliminar.

Se prevé realizar expropiaciones en las seis entradas/salidas del túnel.





## 2. Presentación caso - Experiencia Nacional e Internacional

Existe experiencia internacional en la realización de este tipo de proyectos en países como España, Canadá, USA, Australia y Chile.

Se considera que en el caso de que el proyecto tuviera peaje se utilice el sistema de telepeaje.

En México se han realizado grandes proyectos de infraestructura carretera y túneles pero no hay experiencia en vialidades inferiores o subterráneas de carácter urbano.







## 2. Presentación caso - Alternativas de Modalidad de Ejecución

- El Gobierno del Distrito Federal cuenta con diferentes alternativas de modalidad de ejecución del proyecto, cada una tiene ventajas y desventajas.
- Para simplificar el ejercicio, se mencionarán dos de las alternativas que se consideran más factibles :
  - Obra Pública Tradicional mediante la gestión de recursos públicos locales y federales.
  - Esquema de Asociación Público Privada (APP).
- Aun no se tiene definida la modalidad de ejecución del proyecto y el Gobierno del Distrito Federal desea explorar la posibilidad de desarrollar el proyecto bajo algún esquema de APP.
  - **En este contexto se están analizando los siguientes datos con los que se podría estructurar la Asociación Publico Privada en este proyecto.**





## 2. Presentación Caso - Estructuración del APP

Esquema del APP:	PPS Combinado.
Modalidad del Contrato:	Diseño, construcción, financiamiento, operación y transferencia (DBFOT).
Licitación:	Internacional.
Variable de adjudicación:	Menor Valor Presente del flujo de Pagos por Disponibilidad.
.. Público. 60%:	Pagos diferidos en el tiempo.
Usuarios. 40%:	Cobro de peaje.





## 2. Presentación del caso - Estructuración del APP

Plazo estimado del contrato:	25 años.
Inversión inicial:	2,500 mdp.
Tiempo ejecución de la obra por APP :	24 meses.
Deuda:	80%.
Capital:	20%.
Plazo del financiamiento	20 años.



## 2. Presentación caso - Estructuración del APP

Vehículos:	40,000 vehículos diarios.
Estimación de composición vehicular:	91 % Autos. 9% autobuses y camiones de todo tipo.
Tasa de crecimiento medio anual de los aforos vehiculares:	3%.
Tarifa:	\$1.00 (un peso)/ km para automóviles. \$1.80 km para autobuses y camiones.
Estructura tarifaria:	Automóviles: 1.  Autobuses y Camiones: 1.8 la tarifa de los automóviles.
Mecanismo de pagos:	Cobro de cuota a los usuarios más Pagos por disponibilidad.
Sistema de cobro de tarifas:	Tele peaje.
Regulación:	Por estándares de servicio.







### 3. Requerimientos - Situación Hipotética: Elegibilidad

Suponga que el Secretario responsable del proyecto lo convoca a Usted para que junto a un equipo de trabajo y especialistas del área, le indique que si **APLICANDO** el **ÍNDICE DE ELEGIBILIDAD** en etapas tempranas, el **PROYECTO** es **ELEGIBLE** para ser desarrollado mediante un mecanismo de Asociación Público Privada como el descrito anteriormente.

Asimismo le solicita que prepare un cuadro explicativo con los 5 riesgos principales identificados, la forma de mitigación y la asignación que propone.





### 3. Requerimientos - Situación Hipotética: Multicriterio

Suponga que el costo financiero del APP combinado para el proyecto de Constituyentes ( que fue desarrollado para el tema elegibilidad) es de 14%, y el costo financiero de una obra pública tradicional (OPT) “all in cost” es 11%. Como observa, el APP combinado es más caro que la OPT, cuando tomamos sólo el costo financiero.

Pregunta 1: ¿Qué otros criterios usted tomaría en consideración para tomar una decisión acerca de la mejor alternativa de contratación? ( seleccione 5 criterios).

Pregunta 2: ¿Aplicando el PJA, con el programa Excel que usted dispone, cuál es el resultado a los que llega?

Pregunta 3: ¿Cuál es la alternativa seleccionada, justifique?





### 3. Requerimientos - Protocolo y Criterios de Evaluación

Se integrarán 8 equipos de trabajo para estudiar los argumentos del caso expuestos en esta presentación.

En cada equipo se designará un líder que moderará las discusiones del grupo.

Los equipos sesionarán durante el resto del día.

Los miembros de cada equipo expondrán sus argumentos para calificar los criterios del Índice de Elegibilidad hasta llegar a un consenso, mismo que fundamentará la calificación de cada criterio de elegibilidad.

Las conclusiones consensuadas se integrarán a la memoria de trabajo.

Al día siguiente el representante del equipo leerá sus conclusiones en la sesión plenaria.

Los miembros de jurado harán sus comentarios con base en la precisión de los fundamentos aplicados para la calificación de los criterios del Índice de Elegibilidad.





### 3. Requerimientos - Resultados Esperados: Elegibilidad

Cada uno de los equipos deberá:

- a) Entregar la aplicación excel de elegibilidad con los resultados del caso.
- b) Explicar los factores y criterios más sensibles para el resultado numérico del índice
- c) Opinión de las fortalezas y debilidades de la herramienta para verificar en etapas tempranas la posibilidad de que un proyecto pueda ser implementado mediante modalidad APP.







### 3. Requerimientos - Resultados Esperados: Multicriterio

Cada uno de los equipos deberá:

- a) Entregar aplicación excel multicriterio con los resultados del caso.
- b) Presentar los criterios seleccionados y sus fundamentos.
- c) Presentar los resultados del análisis multicriterio, fundamentando la alternativa seleccionada.



# TÚNEL INTERURBANO PONIENTE: CONSTITUYENTES (Proyecto Hipotético)

ENTREGA DEL CASO:

AL FINAL DE LA SESIÓN 2



# TÚNEL URBANO PONIENTE: CONSTITUYENTES (Proyecto Hipotético)

GRACIAS

