

## CAPÍTULO IV

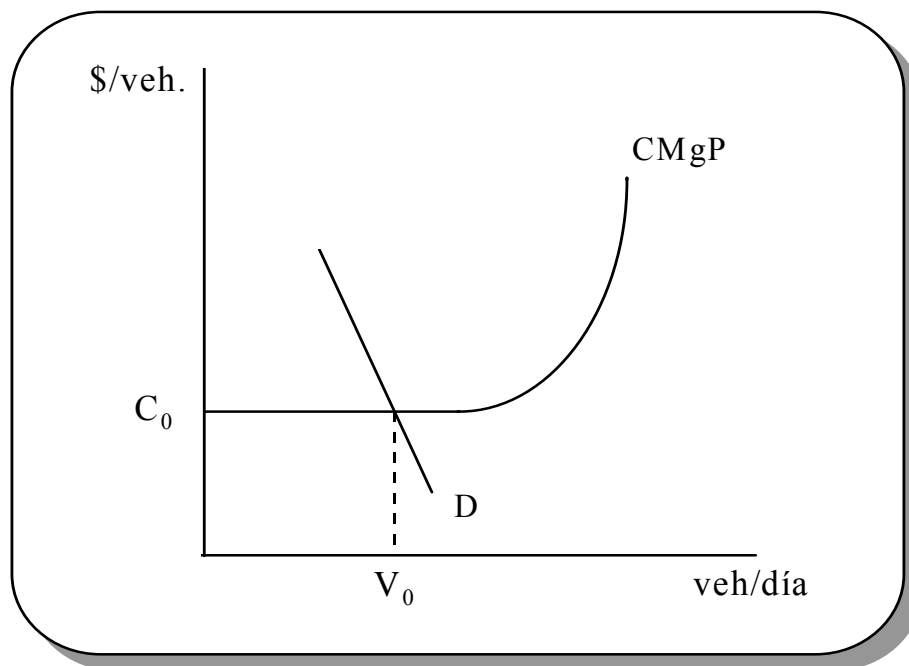
### METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La metodología tradicional utilizada para la evaluación de proyectos carreteros, corresponde a una metodología costo - beneficio. Esta consiste en determinar los beneficios y costos incrementales entre la situación con proyecto y sin proyecto.

#### 4.1 Marco teórico

Los proyectos de transporte, tales como ampliación, mejoramiento y construcción de nuevas rutas, tienen como principal objetivo la disminución de los Costos Generalizados de Viaje (CGV) en que incurren sus usuarios. Los CGV se componen básicamente del costo del tiempo de las personas y la carga, además del costo de operación de los vehículos, es decir, combustible, lubricantes, llantas, mantenimiento, etc.

En la gráfica 4.1 se muestra el mercado de transporte en la situación sin proyecto; la curva de demanda (D) representa el número de viajes a realizar en el periférico Lombardo Toledano y la curva de oferta o Costo Marginal Privado (CMgP) representa el costo para los usuarios de transitar por esa vía.

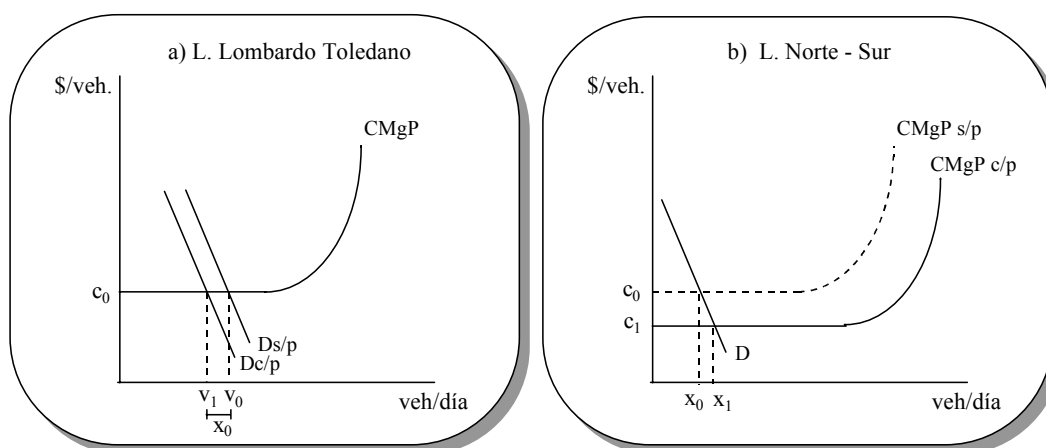


**Gráfica 4.1** Mercado de transporte en la situación sin proyecto.

Como se puede observar la primera parte de la curva de CMgP es horizontal; ésta representa la capacidad vial en la cual no existe congestión vehicular; es decir, la carretera puede admitir la entrada de un vehículo adicional, sin que éste provoque un efecto negativo en el resto de los vehículos que ya transitaban (incremento en los costos debido a una disminución de la velocidad). Posteriormente, la segunda parte de la curva corresponde a aquel punto en el cual inicia la congestión vehicular, es decir, la entrada de un vehículo provoca una disminución en la velocidad del resto de los vehículos incrementándose por consiguiente sus costos de viajar. Dadas esas curvas de oferta y demanda, en la actualidad circulan en el periférico Lombardo Toledano una cantidad  $V_0$  de vehículos a un costo  $C_0$ .

Con la construcción de un libramiento se pretende que el tránsito que tiene un origen - destino diferente a la ciudad de Chihuahua, lo utilice como su vía de transporte; de esta manera es razonable suponer que al disminuir el número de detenciones de estos vehículos que no tendrán que ingresar a la ciudad, se incrementen sus velocidades de recorrido y disminuyan sus costos de transporte.

En la gráfica 4.2 parte a) se muestra la situación con proyecto en el periférico Lombardo Toledano, para este caso la demanda por esta vía disminuye, ya que parte del tránsito ( $X_0$ ) que circulaba por esta vía se traslada al nuevo libramiento. La parte b) de la gráfica corresponde al Libramiento Norte - Sur en el cual la curva de CMgPs/p corresponde a la curva de costos que enfrentaban en el periférico actual y la curva de CMgPc/p corresponde a la curva de costos de circulación en el nuevo libramiento. La disminución de los costos de circulación de  $C_0$  a  $C_1$ , corresponderá entonces a los beneficios directos del proyecto.



**Gráfica 4.2** Situación con proyecto

Cabe señalar que el incremento de vehículos de  $X_0$  a  $X_1$  en el libramiento Norte - Sur, corresponde a lo que se conoce como tránsito generado, el cual se refiere a aquel tránsito que en la situación sin proyecto no circulaba entre ese par origen - destino, pero debido al proyecto se ve incentivado a circular (por ejemplo el tránsito derivado del incremento en las actividades productivas debido al proyecto).

Por otra parte es necesario determinar el efecto que el proyecto causará en los usuarios que dados sus orígenes - destino, seguirán circulando por el actual libramiento. En la parte a) de la gráfica 4.2, se observa que debido a que la capacidad vial del actual periférico es suficiente para soportar el flujo vehicular sin que exista congestión, los beneficios que percibirán los usuarios del periférico Lombardo Toledano por el desvío de vehículos será mínimo.

Es importante señalar que en proyectos carreteros los beneficios sociales son crecientes en el tiempo, esto debido a que el flujo vehicular crece de manera natural cada año. Es por ello que todo proyecto vial es rentable socialmente en algún momento del tiempo; por lo tanto, lo que realmente importa es determinar el momento óptimo para realizar la inversión.

## 4.2 Identificación de beneficios sociales

### 4.2.1 Beneficios directos

Estos beneficios corresponden a los percibidos por los vehículos que se trasladan desde el periférico actual a la ruta del proyecto (tránsito desviado que se estimó en 600 vehículos por día).

Los beneficios sociales para el tránsito desviado al libramiento Norte - Sur, corresponderán a la disminución en los costos generalizados de viaje entre las situaciones sin y con proyecto.

### 4.2.2 Beneficios indirectos

Estos beneficios se presentarían si acaso la realización del proyecto ocasiona un beneficio por descongestión para el tránsito que permanecerá circulando por el periférico Lombardo Toledano. Para este caso, debido a que será mínimo el flujo vehicular que se desvía (5 %), es razonable suponer que el efecto en la vía actual será mínimo.

#### 4.2.3 Beneficios intangibles

##### a) Beneficio por disminución en el número de accidentes

Se espera tener una disminución en el número de accidentes, debido a que se dispondrá de una superficie de rodamiento más estable. Sin embargo es importante señalar que el incremento en la velocidad podría traer como consecuencia que la gravedad de los accidentes sea mayor.

Debido a la dificultad para cuantificar y valorar este posible beneficio, en este estudio se considera como intangible.

##### b) Beneficios para el tránsito generado

Como se mencionó anteriormente, se conoce como tránsito generado a aquellos vehículos que en la situación sin proyecto, no viajaban entre un determinado par origen - destino, pero debido al proyecto se ven incentivados a viajar, haciendo uso de la nueva vía.

Los beneficios relacionados con este posible incremento en el número de vehículos, no fueron cuantificados debido a que en viajes de largo itinerario el ahorro en CGV es despreciable en función del total de costos por lo que se puede suponer que el tránsito generado será mínimo.

#### 4.3 Identificación de costos sociales

##### 4.3.1 Costos de inversión

Corresponden a los costos requeridos para construir el nuevo libramiento, como son: obra civil, materiales, equipo, etc. Todos estos costos deberán ser corregidos por sus respectivos factores sociales.

##### 4.3.2 Costos de mantenimiento

Los costos de mantenimiento del proyecto, corresponderán al diferencial entre las situaciones sin y con proyecto, ajustados por los factores de corrección social.

#### **4.4 Criterios de rentabilidad**

Como se mencionó anteriormente en proyectos carreteros los beneficios sociales son crecientes en el tiempo, esto debido a que el flujo vehicular crece con el aumento de la población, de los ingresos y de la tasa de motorización; es por ello que todo proyecto vial llega a ser rentable desde el punto de vista social en algún momento del tiempo.

En estos casos, interesa establecer el momento óptimo de ejecución que maximice el VAN, para esto el criterio de decisión utilizado es la Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI), indicador que se obtiene al dividir los beneficios netos del primer año del proyecto entre el monto de la inversión. Si la TRI es mayor o igual que la tasa social de descuento, se dice entonces que ese año es el momento óptimo de entrada en operación del proyecto.