

## **CAPÍTULO IV**

### **EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO**

#### **4.1 Criterios de evaluación social**

Los proyectos carreteros se caracterizan porque sus beneficios son crecientes en el tiempo; ya que el número de viajes aumenta con el tiempo independientemente del momento del inicio del proyecto, siendo su Valor Actual Neto (VAN) finalmente positivo. Por consiguiente, lo más relevante en estos casos no es determinar si el proyecto se realiza o no, sino establecer cuál es el momento óptimo de inversión.

El criterio de decisión para determinar el momento socialmente óptimo para invertir es la Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI). Este indicador señala que dicho momento se da cuando el beneficio neto del primer año de operación del proyecto es igual o mayor a la anualidad de la inversión (inversión por tasa social de descuento<sup>14</sup>).

Debido a que el proyecto de ampliación no desglosa los costos de inversión para cada tramo, también se determinará y utilizará como criterio de evaluación la inversión máxima que podría destinarse, para que el momento de inicio de operaciones de la ampliación de cada tramo, sea el actual.

#### **4.2 Parámetros de evaluación social**

De acuerdo a estudios realizados por el CEPEP, la tasa de descuento social anual es decreciente de la forma siguiente: para los años 1997 al 2000, 2001 al 2005, 2006 al 2010 y 2011 en adelante, el 18, 16, 14 y 12 por ciento respectivamente. Lo anterior, se utilizará para determinar la anualidad de la inversión, o bien, la inversión máxima para que el momento óptimo de inicio de operación sea el actual. Por otra parte, los beneficios y costos del proyecto se identificarán, cuantificarán y valorarán comparando la situación con proyecto con la sin proyecto, durante un horizonte de evaluación de 20 años.

---

14 Para facilitar el cálculo de la anualidad de la inversión sin afectar los resultados, se considerará la vida útil del proyecto como infinita.

#### 4.3 Identificación de beneficios sociales

##### a) Beneficios por ahorro en CGV

Los proyectos de ampliación de una carretera tienen como objetivo principal disminuir la congestión, y por consiguiente, los CGV de los vehículos que transitan durante las horas de demanda alta y media. Esto quiere decir que los vehículos que transitarán por el nuevo libramiento, observarán menores costos de operación y las personas que viajan en ellos tendrán ahorros en tiempo.

##### b) Beneficio por disminución en el índice de accidentes

Con el proyecto de ampliación, los vehículos que circulan por el libramiento actual contarán con dos carriles por sentido, lo que ofrecerá una mayor seguridad para los usuarios, tanto porque la velocidad deseada es mayor, como por las facilidades de adelantamiento en relación al libramiento actual. En general, en una carretera de dos carriles por sentido, se registra un menor número de accidentes que en una carretera de un carril por sentido, existiendo un beneficio por ello. Sin embargo, este beneficio es compensado parcialmente por el incremento en la magnitud de los percances. Así, en la mayoría de los estudios de evaluación, sólo se considera este beneficio como intangible, dado que la experiencia indica que no es un beneficio significativo para justificar un proyecto.

#### 4.4 Cuantificación y valoración de los beneficios sociales

Utilizando los CGV obtenidos a través del modelo VOC-MEX de las situaciones sin y con proyecto, y la proyección del tránsito que circula durante las horas de demanda alta y media, se determinaron los beneficios anuales totales (ambos sentidos) por ahorro en CGV para cada tramo, mismos que se muestran en los cuadros No. 4.1 al 4.5 para los tramos 1A, 1B, 2, 3 y 4 respectivamente (detalle en el anexo No. 1).

**Cuadro 4.1** Beneficios anuales por ahorro en CGV (tramo 1A), de los vehículos que circulan durante las horas de demanda alta y media (Millones de pesos de marzo de 1997).

Año	Ahorro en CGV					Total
	Automóvil	Pick up	Auto-buses	Camiones		
				Unitario	Articulado	
1997	0.51	0.67	0.18	0.82	0.93	3.11
1998	0.52	0.69	0.18	0.85	0.96	3.20
1999	0.54	0.71	0.19	0.87	0.99	3.30
2000	0.56	0.73	0.19	0.90	1.02	3.40
2002	0.59	0.78	0.20	0.95	1.08	3.61
2004	0.62	0.83	0.22	1.01	1.15	3.83
2006	0.66	0.88	0.23	1.07	1.22	4.06
2008	0.70	0.93	0.24	1.14	1.29	4.31
2010	0.75	0.99	0.26	1.21	1.37	4.57

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida a través del modelo VOC-MEX.

**Cuadro 4.2** Beneficios anuales por ahorro en CGV (tramo 1B), de los vehículos que circulan durante las horas de demanda alta y media (Millones de pesos de marzo de 1997).

Año	Ahorro en CGV					Total
	Automóvil	Pick up	Auto-buses	Camiones		
				Unitario	Articulado	
1997	0.92	1.05	0.40	1.22	1.35	4.95
1998	0.95	1.08	0.41	1.26	1.39	5.10
1999	0.98	1.11	0.43	1.30	1.44	5.25
2000	1.01	1.14	0.44	1.34	1.48	5.41
2002	1.07	1.21	0.47	1.42	1.57	5.73
2004	1.13	1.29	0.49	1.50	1.66	6.08
2006	1.20	1.37	0.52	1.60	1.77	6.45
2008	1.27	1.45	0.56	1.69	1.87	6.85
2010	1.35	1.54	0.59	1.80	1.99	7.26

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida a través del modelo VOC-MEX.

**Cuadro 4.3** Beneficios anuales por ahorro en CGV (tramo 2), de los vehículos que circulan durante las horas de demanda alta y media (Millones de pesos de marzo de 1997).

Año	Ahorro en CGV					Total
	Automóvil	Pick up	Auto-buses	Camiones		
				Unitario	Articulado	
1997	0.84	0.78	0.49	1.11	0.84	4.05
1998	0.86	0.81	0.50	1.14	0.87	4.17
1999	0.89	0.83	0.52	1.17	0.89	4.30
2000	0.91	0.85	0.53	1.21	0.92	4.43
2002	0.97	0.91	0.56	1.28	0.97	4.70
2004	1.03	0.96	0.60	1.36	1.03	4.98
2006	1.09	1.02	0.64	1.44	1.10	5.29
2008	1.16	1.08	0.67	1.53	1.16	5.61
2010	1.23	1.15	0.72	1.62	1.23	5.95

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida a través del modelo VOC-MEX.

**Cuadro 4.4** Beneficios anuales por ahorro en CGV (tramo 3), de los vehículos que circulan durante las horas de demanda alta y media (Millones de pesos de marzo de 1997).

Año	Ahorro en CGV					Total
	Automóvil	Pick up	Auto-buses	Camiones		
				Unitario	Articulado	
1997	1.58	1.01	0.50	1.09	0.83	5.00
1998	1.62	1.04	0.51	1.12	0.85	5.13
1999	1.66	1.07	0.53	1.15	0.87	5.29
2000	1.71	1.10	0.54	1.19	0.90	5.45
2002	1.82	1.17	0.57	1.26	0.95	5.78
2004	1.93	1.24	0.61	1.34	1.01	6.13
2006	2.05	1.32	0.65	1.42	1.07	6.50
2008	2.17	1.40	0.69	1.51	1.14	6.90
2010	2.30	1.48	0.73	1.60	1.21	7.32

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida a través del modelo VOC-MEX.

**Cuadro 4.5** Beneficios anuales por ahorro en CGV (tramo 4), de los vehículos que circulan durante las horas de demanda alta y media (Millones de pesos de marzo de 1997).

Año	Ahorro en CGV					Total
	Automóvil	Pick up	Auto-buses	Camiones		
				Unitario	Articulado	
1997	1.04	0.75	0.41	0.89	0.97	4.05
1998	1.07	0.77	0.42	0.91	1.00	4.17
1999	1.10	0.80	0.44	0.94	1.02	4.30
2000	1.13	0.82	0.45	0.97	1.06	4.43
2002	1.20	0.87	0.48	1.03	1.12	4.70
2004	1.27	0.92	0.51	1.09	1.19	4.98
2006	1.35	0.98	0.54	1.16	1.26	5.28
2008	1.43	1.04	0.57	1.23	1.34	5.61
2010	1.52	1.10	0.61	1.30	1.42	5.95

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida a través del modelo VOC-MEX.

#### 4.5 Identificación, cuantificación y valoración de los costos sociales

##### a) Costos de inversión

Los costos de inversión representan los costos de construcción del nuevo cuerpo (izquierdo), la reconstrucción del cuerpo actual, la construcción de retornos e incorporaciones, de distribuidores y puentes, de calles transversales, la supervisión, y los estudios y proyectos. En el cuadro No. 4.6 se presenta el desglose por grandes rubros de estos costos, en precios privados sin IVA y en precios sociales. Los factores de ajuste utilizados son los proporcionados por el CEPEP: para la mano de obra calificada, semicalificada y no calificada 1.0, 0.8 y 0.7 respectivamente; para los bienes no comerciables internacionalmente, se excluye el IVA; y para los comerciables, se elimina el arancel promedio y se multiplican por el tipo de cambio social<sup>15</sup>.

15 En el anexo No. 1 se presenta la manera como se ajustan los precios privados a precios sociales.

**Cuadro 4.6** Costos de inversión privados y sociales del proyecto de ampliación (Pesos de marzo de 1997)

Concepto	Monto privado sin IVA (\$)	Monto social (\$)
Construcción cuerpo izquierdo	50,117,187	49,526,400
Reconstrucción cuerpo actual	7,854,666	7,738,510
Distribuidores y puentes mayores:		
* Puente Río Mololoa	2,466,819	2,394,914
* Puente Vías de FFCC	8,585,677	8,335,414
* Dist. Puerto Vallarta	6,045,681	5,869,456
* Distribuidor Mazatlán	3,920,412	3,806,137
Distribuidores menores:		
* Avenida Jacarandas	7,749,968	7,524,064
* Calle Brasil	5,166,645	5,016,043
Retornos e incorporaciones	7,083,249	6,829,986
Calles transversales	7,154,650	6,977,687
Supervisión exterior y dependencia	4,245,794	4,096,980
Estudios y proyectos	3,184,345	3,072,735
<b>Total</b>	<b>113,575,093</b>	<b>111,188,326</b>

Fuente: Elaboración propia con base en inf. del proyecto ejecutivo.

b) Costos de operación y mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento del nuevo libramiento carretero son los requeridos para un buen funcionamiento del mismo en el horizonte de evaluación. Sin embargo, en la situación sin proyecto también deberá realizarse el mantenimiento de la actual carretera. Lo que finalmente interesa es el valor diferencial entre ambas situaciones, el que se supondrá será igual a cero para el primer año de operación.

#### 4.6 Momento óptimo de inversión (TRI)

Para poder obtener una aproximación del cálculo de la Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI), el equipo de evaluación prorrateó la inversión total para cada uno de los tramos, la que se muestra en el cuadro No. 4.7.

**Cuadro 4.7** Costos de inversión social prorrateados para cada tramo (pesos de marzo de 1997).

No. Tramo	Monto social
1 <sup>a</sup>	18,117,493
1B	34,685,924
2	17,165,271
3	15,992,495
4	25,227,143
Total	111,188,326

Fuente: Estimaciones realizadas por el equipo de evaluación

Finalmente, considerando las cifras del cuadro 4.7 y los beneficios netos anuales de cada tramo, en el cuadro No. 4.8 se muestra una estimación del momento óptimo de inversión social.

**Cuadro 4.8** Momento óptimo de inversión social (tramos 1A al 4)

Año 1 (1998)				
No. Tramo	Beneficio neto (\$)	Anualidad de la inversión	Año de operación	Tasa social de descuento (%)
1A	3,300,951	3,261,149	2000	16%
1B	5,567,450	5,549,748	2002	16%
2	4,052,174	3,089,749	1998	18%
3	5,004,958	2,878,649	1998	18%
4	4,425,965	4,036,343	2001	16%

Fuente: Estimaciones realizadas por el equipo de evaluación (detalles en el anexo No. 1).

Del cuadro anterior se concluye que conviene el inicio inmediato de las obras de construcción correspondientes a los tramos 2 y 3; las del tramo 1 A deben iniciarse en el año 1999, las del tramo 4 en el año 2000 y las correspondientes al tramo 1B en el año 2001, suponiendo que las obras demoran un año.