

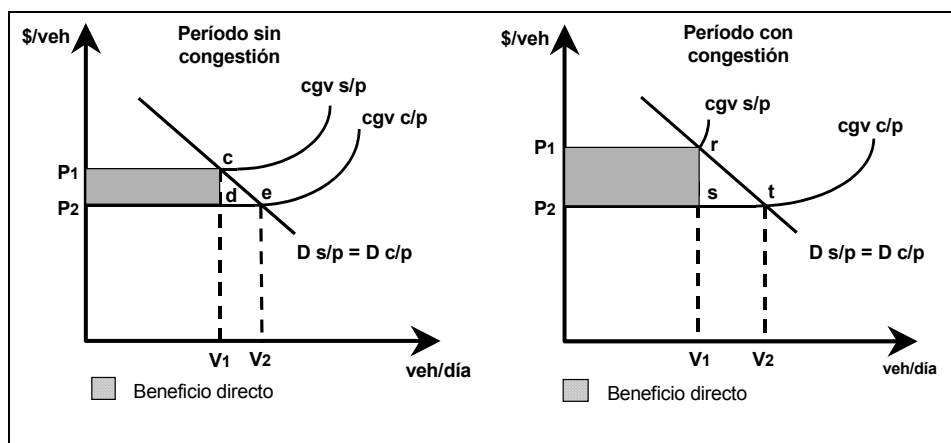
CAPÍTULO V

EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

5.1 Identificación de beneficios

5.1.1 Beneficios directos

Los beneficios directos corresponderán únicamente al tránsito desviado al proyecto debido a que no existe tránsito generado, y están ligados directamente con el ahorro en CGV, que es la diferencia entre el CGV de las situaciones con proyecto y sin proyecto (ver gráfica 5.1).

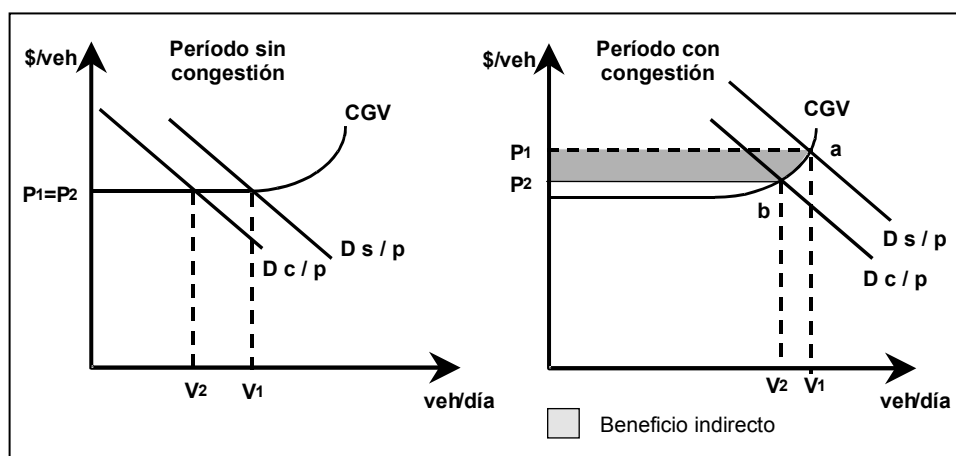


Gráfica 5.1 Gráficos de beneficios directos para el tránsito desviado a la ruta de proyecto.

En la gráfica 5.1, P_1 y P_2 corresponden al CGV observado en las situaciones sin proyecto y con proyecto respectivamente. El área (P_1 , P_2 , c , d) corresponde al ahorro en CGV captado por V_1 vehículos desviados al proyecto durante el periodo sin congestión, sin embargo; si existiera tránsito generado ($V_2 - V_1$), su ahorro estaría representado por el área (c , d , e). Para el período con congestión, el ahorro de V_1 vehículos es mayor y está representado por el área (P_1 , P_2 , r , s).

5.1.2 Beneficios indirectos

Están representados por el ahorro en CGV que observará el tránsito normal⁸ de la vía alternativa por la operación del proyecto durante el periodo con congestión (ver gráfica 5.2), además del ahorro por la postergación de inversiones del programa de conservación y mantenimiento de esas vías. Para el presente estudio estos beneficios no se valorarán ni cuantificarán debido a que no se tienen los datos correspondientes a los flujos vehiculares de la vía alternativa.



Gráfica 5.2 Gráficos de beneficios indirectos para el tránsito normal de la ruta actual.

Como se observa en la gráfica 5.2, durante el periodo sin congestión no existe beneficio para el tránsito normal (V_2) de la vía alternativa, debido a que el CGV en las situaciones con y sin proyecto no cambia ($P_1=P_2$) a pesar de que existe un desplazamiento de la curva de demanda ocasionado por el tránsito desviado (V_1-V_2) cuando entra en operación del proyecto. Durante el periodo con congestión, el tránsito normal capta un ahorro en CGV al disminuir su costo de P_1 a P_2 , por lo que al área (P_1 , P_2 , e, f) representan su beneficio.

5.2 Cuantificación y valoración de beneficios

La cuantificación y valoración de los beneficios directos se realizó por tipo de vehículo y por sentido de circulación durante dos periodos horarios (con congestión y sin congestión). El cuadro 5.1 muestra los ahorros unitarios en CGV para el total del recorrido (ver anexo VII).

8. Tránsito normal es aquel que se queda circulando por la vía actual.

Cuadro 5.1 Ahorro unitario en CGV por tipo de vehículo (pesos de octubre de 1998).

Sentido Cárdenas - Frontera

Tipo de vehículo	CGV s/p	CGV c/p	Ahorro
	Ambos periodos	Ambos periodos	Ambos periodos
Automóvil	27.71	26.28	1.43
Autobús	137.66	130.50	7.16
Camión unitario	69.18	62.46	6.72
Camión articulado	132.73	124.74	7.99

Sentido Frontera - Cárdenas

Tipo de vehículo	CGV s/p	CGV s/p	CGV c/p	Ahorro	Ahorro
	s/cong	c/cong		s/cong	c/cong
Automóvil	27.70	28.07	26.28	1.42	1.79
Autobús	137.58	138.88	130.50	7.08	8.38
Camión unitario	69.13	69.28	62.46	6.67	6.82
Camión articulado	132.69	132.93	124.74	7.95	8.19

Fuente: Elaboración propia con información obtenida del modelo computacional VOC-MEX y los costos por semáforos de la red vial relevante.

Los ahorros totales se determinaron con base en el número de vehículos desviados a la ruta del proyecto. En los cuadros 5.2 y 5.3 se muestran los beneficios por año.

Cuadro 5.2 Beneficio anual por ahorro en CGV en el periodo sin congestión (pesos de octubre de 1998).

Sentido	Cárdenas - Frontera		Frontera - Cárdenas	
	TPDA	(\$/año)	TPDA	(\$/año)
Automóvil	492	261,108	629	329,716
Autobús	0	0	0	0
Camión unitario	168	418,198	117	289,802
Camión articulado	258	763,331	291	856,806
Subtotal				2,918,963

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la diferencia de CGV de las situaciones con proyecto y sin proyecto.

Cuadro 5.3 Beneficio anual por ahorro en CGV en el periodo con congestión (pesos de octubre de 1998).

Sentido	Cárdenas - Frontera		Frontera - Cárdenas	
Tipo de vehículo	TPDA	(\$/año)	TPDA	(\$/año)
Automóvil	26	9,802	34	15,658
Autobús	0	0	0	0
Camión unitario	9	15,699	6	11,124
Camión articulado	14	28,656	16	33,136
			Subtotal	114,076

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la diferencia de CGV de las situaciones con proyecto y sin proyecto.

De acuerdo con los cuadros 5.2 y 5.3, se tiene un beneficio total de \$3,033,040, correspondiente únicamente a beneficios directos, es decir; a los ahorros que captará el tránsito desviado a la vía del proyecto.

5.3 Identificación de costos

5.3.1 Costos directos

Son los correspondientes a la inversión y mantenimiento de la vía del proyecto; los de inversión comprenden el costo de materiales, maquinaria, equipo, derecho de vía y mano de obra requeridos para llevar a cabo la ejecución del programa de inversión, mientras que los de mantenimiento incluyen todas aquellas operaciones que se deben realizar para conservar la carretera en óptimas condiciones de operación durante su vida útil. El mantenimiento tiene como objetivos principales evitar el deterioro de las vías y reparar los daños ocasionados por el tránsito vehicular y los factores físicos – climáticos.

5.4 Cuantificación y valoración de costos

El costo privado de la vía del proyecto es de \$109.6 millones y su costo social de \$103.5 millones. La corrección a precios sociales se realizó utilizando los factores de ajuste proporcionados por el CEPEP⁹. Los cuadros 5.4 y 5.5 muestran los costos sociales de inversión y mantenimiento.

9. Precio Social de la Divisa, Costo Social de la Mano de Obra, Tasa Social de Descuento en la Economía Mexicana. CEPEP. México 1995.

Cuadro 5.4 Costos de inversión del programa I (miles de pesos de octubre de 1998).

Concepto	Monto	
	Privado	Social
Mano de Obra	\$ 15,762	\$ 14,091
Materiales	\$ 51,680	\$ 48,709
Maquinaria y Equipo	\$ 25,820	\$ 24,335
Indirectos	\$ 12,718	\$ 12,718
Derecho de vía	\$ 3,600	\$ 3,600
Total costo social	\$109,580	\$103,453

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por la JEC.

Nota: el período de ejecución será de un año.

Cuadro 5.5 Costos de conservación y mantenimiento (miles de pesos de octubre de 1998)

Tipo de mantenimiento	Monto por etapa	
	Privado	Social
Rutinario (por año)	\$ 940	\$ 848
Periódico (cada 5 años)	\$ 4,340	\$ 3,946

Fuente: Datos proporcionados por la JEC de acuerdo con los costos reportados para una carretera de características similares.

5.5 Momento óptimo

Los proyectos carreteros se caracterizan porque sus beneficios crecen en función del tiempo, es decir; la cantidad de viajes aumenta con el tiempo independientemente del momento de inicio del proyecto. En este tipo de proyectos la pregunta relevante no es si se hace o no el proyecto, sino establecer cuándo es el momento socialmente óptimo para llevarlo a cabo, en función de su rentabilidad.

La Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI), es el criterio que señala el momento socialmente óptimo de entrada en operación de un proyecto. Matemáticamente, el momento óptimo se expresa de la siguiente manera:

$$(B_i / I) \geq r^*$$

Donde:

B_i	=	beneficio neto en el año i
I	=	monto de la inversión
r^*	=	tasa de descuento social

De acuerdo a los resultados obtenidos, ni aún en el año 2030 se logra determinar el momento óptimo de operación del proyecto propuesto, debido a que el beneficio neto no justifica la inversión. En el cuadro 5.6 se muestra el cálculo de la TRI para la determinación del momento óptimo de inversión.

Cuadro 5.6 Cálculo de la Tasa de Rentabilidad Inmediata (miles de pesos de octubre de 1998).

Año	Ahorro en CGV (\$/año)	Costos de operación y mtto.	Beneficio neto (\$/año)	Tasa de descuento (%)	Anualidad de la inversión (\$)	TRI (%)
1998	3,033	848	2,185	18	18,622	2.1
1999	3,154	848	2,306	18	18,622	2.2
2000	3,281	848	2,433	18	18,622	2.4
2001	3,412	848	2,564	16	16,552	2.5
2002	3,548	848	2,700	16	16,552	2.6
2003	3,690	848	2,842	16	16,552	2.7
2004	3,838	848	2,990	16	16,552	2.9
2005	3,991	848	3,143	16	16,552	3.0
2010	4,856	848	4,008	14	14,483	3.9
2015	5908	848	5,060	12	12,414	4.9
2020	7,188	848	6,340	12	12,414	6.1
2030	10,640	848	9,792	12	12,414	9.5

Fuente: Elaboración propia (detalle en anexo VIII).

Con base en los resultados de la evaluación y con la finalidad de conocer el número de vehículos que harían que el año 2000 fuera el momento óptimo de operación del proyecto, el equipo de trabajo llevó a cabo la sensibilización del tránsito asignable al proyecto, conservando la composición vehicular determinada en el estudio de Origen–Destino.

Como resultado de esta sensibilización, se determinó que debe existir un TPDA asignable de 12,200 vehículos, cifra muy superior a los 2,057 vehículos obtenidos en las encuestas origen – destino.