



**METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN
DE ESCUELAS DE NIVEL BÁSICO**

D.R.© Banco Nacional de Obras y
Servicios Públicos, S.N.C
*Centro de Estudios para la Preparación y
Evaluación Socioeconómica de Proyectos.*

Registro en Trámite

Se prohíbe la reproducción total o parcial
de esta obra sin autorización por escrito de
su editor.

México

Documento elaborado por:

MDI. Javier Meixueiro Garmendia
Lic. Marco Antonio Pérez Cruz
Dra. Anne Laure Mascle Allemand

DICIEMBRE 2010

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	<i>i</i>
CAPÍTULO I METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE ESCUELAS	1
1.1 Identificación, cuantificación y valoración de costos	2
1.2 Identificación, cuantificación y valoración de beneficios	3
1.3 Oferta y demanda educativa	5
1.3.1 Oferta educativa	5
1.3.2 Demanda educativa	6
1.3.3 Optimizaciones	7
CAPÍTULO II EVALUACIÓN DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCUELA SECUNDARIA	9
2.1 Situación actual	9
2.1.1 Oferta actual	10
2.1.2 Demanda actual	11
2.1.3 Interacción oferta-demanda (diagnóstico de la situación actual)	12
2.1.4 Optimización de la situación actual	14
2.2 Situación sin proyecto	15
2.3 Situación con proyecto	15
2.3.1 Descripción del proyecto	16
2.3.2 Oferta con proyecto	17
2.3.3 Demanda con proyecto	17
2.3.4 Interacción de la oferta y la demanda	18
2.4 Evaluación del proyecto	20
2.4.1 Identificación, cuantificación y valoración de los costos	20
2.4.2 Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios	21
2.4.3 Indicadores de rentabilidad	24
2.4.4 Conclusión y recomendación	26

INTRODUCCIÓN

El artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece que:

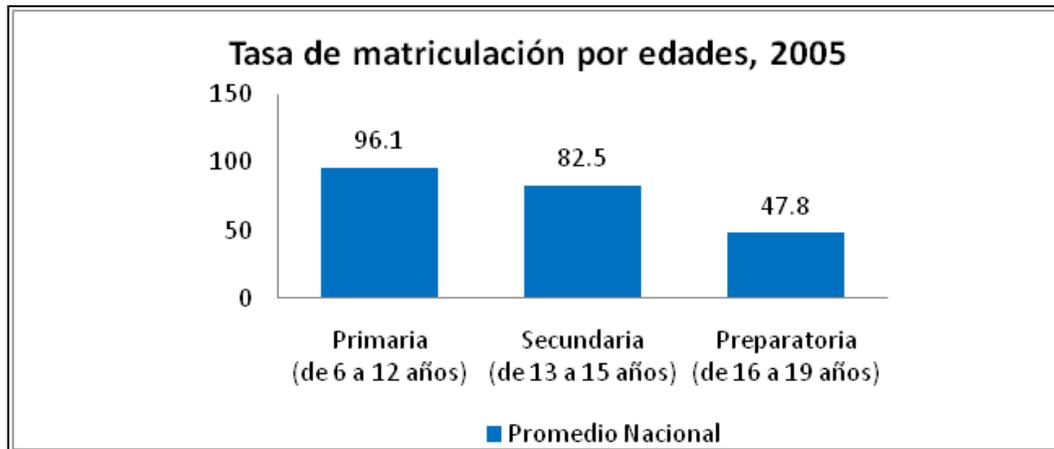
“Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado-federación, estados, Distrito Federal y municipios-, impartirá educación preescolar, primaria y secundaria. La educación preescolar, primaria y la secundaria conforman la educación básica obligatoria...”

A partir de esto, el otorgamiento de la educación básica en México se vuelve una obligación para la federación, estados y municipios, por lo que estos deben idear¹ la manera de ofrecer los elementos necesarios para satisfacer la demanda y resolver los problemas del sector.

Por ejemplo, si se analiza la matriculación que se presenta desde el nivel básico hasta preparatoria, se puede observar que existe una problemática conforme los alumnos pasan de un nivel a otro, ya que se cuenta con un menor número de alumnos de los que potencialmente podría haber. Lo anterior se sustenta con la información publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para el año 2005, en donde se observan que en promedio, cuando se pasa de nivel primaria a secundaria, el 13.6% de los alumnos ($96.1\% - 82.5\% = 13.6\%$) ya no se inscriben, mientras que en caso de pasar del nivel secundaria a preparatoria, este promedio se incrementa, situándose en un 34.7% de alumnos ($82.5\% - 47.8\% = 34.7\%$) que ya no continúan con sus estudios (véase figura 1).

¹ Se utiliza este término debido a que los gobiernos no necesariamente deben realizar las obras de infraestructura para otorgar la educación a la población, si no que pueden existir mecanismos donde el privado participe en la oferta de estos servicios.

Figura 1 Tasa de matriculación escolar en México, 2005



Fuente: Elaboración propia con base en la información publicada por el INEGI, Sociodemografía y género>Educación>Atención Escolar, 2000 y 2005.

Con lo anterior, se puede observar que existe una problemática por la falta de continuidad de la población mexicana en su educación, lo cual responde a diversas razones tales como: la lejanía de los planteles educativos, la calidad de los profesores, los usos y costumbres, la situación económica, la falta de infraestructura, etc. De ahí, que los gobiernos deben procurar resolver las anteriores problemáticas, con la finalidad de mejorar la educación en México y cumplir con el artículo tercero de la Constitución.

Una de las restricciones que tienen los gobiernos para tratar de resolver las problemáticas antes mencionadas, es la escasez de los recursos para ejecutar proyectos que beneficien a la sociedad, por lo que deben establecer prioridades entre los recursos que destinan a este sector y a otros.

Por ello, el Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP) se dio a la tarea de elaborar una metodología que permita evaluar proyectos del sector educativo, en específico, proyectos de construcción y ampliación de escuelas de nivel básico, con la finalidad de proporcionar a los encargados de formular, evaluar y ejecutar proyectos, una herramienta objetiva que les permita seleccionar y priorizar los proyectos más rentables.

Este documento se dividirá en dos capítulos. En el primero se desarrollará la metodología de evaluación, destacando la identificación, cuantificación y valoración de costos y beneficios de este tipo de proyectos, mientras que en el segundo, se presenta un ejemplo práctico de cómo podría utilizarse la metodología propuesta.

Cabe señalar, que aunque el ejemplo presentado es ficticio, se utilizó información de proyectos reales, con la finalidad de realizar un trabajo que se asemeje a la realidad. **Sin embargo, éste sólo debe ser utilizado como una guía y no evita el trabajo de campo que debe realizarse para la evaluación de cualquier otro proyecto.**

CAPÍTULO I METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE ESCUELAS

El Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP), con la finalidad de desarrollar una metodología que utilice criterios objetivos, que permitan a las autoridades correspondientes seleccionar y priorizar sus proyectos, recomienda utilizar el análisis costo beneficio como una herramienta ideal para cumplir con este fin, ya que ha demostrado ser un método confiable y objetivo.

Derivado de lo anterior, a continuación se presentará la metodología para la evaluación socioeconómica de proyectos de ampliación y/o construcción de escuelas de nivel básico, para la cual se identificarán, cuantificarán y valorarán los principales costos y beneficios de estos proyectos. Asimismo, se incluye una sección en donde se propone una manera de estimar la oferta y la demanda de este tipo de proyectos.

Antes de desarrollar la metodología, se presentan algunas de las razones por las que generalmente se originan las propuestas de proyectos de ampliación y construcción de escuelas, con la finalidad de ilustrar más claramente al lector la posterior identificación, cuantificación y valoración de costos y beneficios.

- ***Falta de infraestructura para ofrecer el servicio educativo***

Se refiere a la no existencia de infraestructura educativa para atender a la población que así lo solicita. Esto incluye a las poblaciones que se encuentran alejadas de los centros educativos, y que por cuestiones de costos de traslado, no tienen acceso a la educación.

- **Saturación del actual plantel educativo**

Esto se refiere a que no existe el número suficiente de aulas para brindar el servicio educativo a todo aquel que lo solicite, siempre y cuando, se hayan llevado a cabo todas las medidas de optimización posibles (por ejemplo, operación de la escuela en turno vespertino y matutino).

Cabe señalar, que no se incluyeron orígenes como la falta de profesores capacitados, infraestructura en malas condiciones, debido a que sus soluciones van más allá de los proyectos de ampliación y construcción de escuelas.

1.1 Identificación, cuantificación y valoración de costos

a) Costos de inversión: Se refiere a la utilización de recursos humanos y materiales para construir las obras requeridas por el proyecto y su equipamiento. Por ejemplo, los costos en los que se incurre para la construcción de aulas, baños, oficina de la dirección, así como los bienes muebles para la operación de las escuelas como pizarrones, pupitres, escritorios, etc. La manera de cuantificar dichos costos es por medio del número de unidades que se adquirirán, y su valoración se realiza con el precio de mercado (sin IVA) de cada una de las unidades cuantificadas.

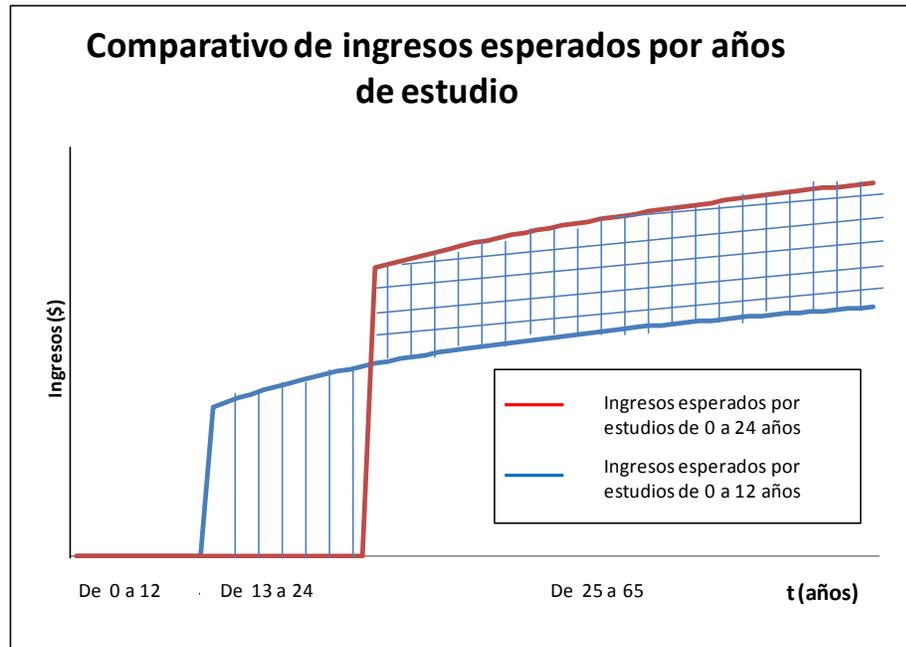
b) Costos de operación, mantenimiento y reposición de equipo: Se refiere a la utilización de recursos humanos y materiales para mantener el servicio a un nivel adecuado. Por ejemplo, el costo de pintar periódicamente las instalaciones, los recursos necesarios para reemplazar pizarrones o el costo del servicio de limpieza de las aulas. Al igual que los costos de inversión, su cuantificación se realiza con el número de unidades requeridas, mientras que su valoración se efectúa con los precios de mercado (sin IVA) de estas unidades.

1.2 Identificación, cuantificación y valoración de beneficios

Anteriormente, la manera como se medían los beneficios en educación era a través del cálculo de los ingresos esperados que le representa a un individuo o población, estudiar un cierto número de años respecto a uno menor; es decir, se esperaba que el ingreso de una persona con un mayor número de años de estudios sea mayor que el de aquella que no tiene estudios. Sin embargo, no basta con comparar el diferencial de ingresos esperados, ya que existen costos adicionales en los que incurre el individuo con un mayor número de años de estudio, por ejemplo, debe pagar una colegiatura por el tiempo adicional de estudio, incurre en un costo de oportunidad de los recursos que deja de ganar por el tiempo dedicado al estudio, entre otros.

En la figura 1.1, se muestra un ejemplo del comportamiento esperado de los ingresos de una persona que estudia hasta los 12 años y otra que lo hace hasta los 24 años. Como se puede observar, la primera comenzará a generar ingresos con antelación, mientras que la segunda invierte 12 años adicionales. Por lo tanto, si se realizara una evaluación de este proyecto, los ingresos netos esperados resultarían de la diferencia de áreas entre la trayectoria de estudiar 24 años y 12 años, es decir, estos ingresos serían la diferencia entre el área cuadrículada y con líneas verticales.

Figura 1.1 Ejemplo de ingresos netos esperados por la educación



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, en la práctica se ha comprobado que esta metodología generalmente sobreestima los beneficios, debido a que existen alternativas de menor costo que permiten asignar a un beneficio, el valor que realmente un individuo o población tiene cuando estudia. Por lo anterior, para esta metodología se aplicará una de las reglas de la evaluación de proyecto, la cual establece que:

“El valor de un beneficio no puede jamás exceder el costo de obtener ese mismo beneficio mediante otra acción o proyecto alternativo”²

Con este principio, la valoración del beneficio de otorgar educación por medio de la ampliación o construcción de escuelas, se medirá de acuerdo a la alternativa de menor costo que se tenga para obtener el mismo beneficio. Por ejemplo, si en cierta población se pretende construir una escuela pública en donde operan escuelas privadas con características semejantes, entonces el beneficio del proyecto por alumno, podría medirse con la matrícula que se paga privadamente.

² Fontaine, Ernesto R. (1998), Evaluación social de proyectos, Alfaomega, pág.29.

Debe tenerse cuidado con el valor del beneficio que se asigna a cada proyecto, ya que se debe revisar si la alternativa seleccionada es la de menor costo, porque suele suceder que se valora con una alternativa relativamente “cara”, provocando con ello que se incurra en una sobrestimación.

1.3 Oferta y demanda educativa

Esta sección tiene la finalidad de describir los aspectos más importantes para la estimación de la oferta y la demanda actual educativa, específicamente aquella que se necesita para proyectos que pretendan la ampliación y/o la construcción de escuelas. Adicionalmente, se incluirá la interacción entre éstas, con la finalidad de mostrar los principales resultados que ello conlleva.

1.3.1 Oferta educativa

En general, la oferta educativa es la capacidad en número de lugares que tienen tanto las escuelas públicas y privadas, para la impartición de clases; su determinación depende principalmente de la infraestructura física existente, del equipamiento y de los recursos humanos disponibles.

El análisis de la oferta actual debe considerar si existen o no escuelas que ofrezcan el servicio, es decir, se puede partir en un contexto donde se brinda actualmente el servicio o que éste se proporcione en otra localidad. Para cualquiera de los dos casos, se debe determinar una zona de influencia, que incluya todas las escuelas que están interrelacionadas con la situación actual. Por ejemplo, si se analiza la zona de influencia de una escuela primaria en el municipio “A”, se deben describir todas las escuelas primarias que sean una opción viable para la población estudiantil.

En términos prácticos, se recomienda que la presentación de la oferta parta de un contexto general a uno particular, es decir, se debe incluir por lo menos la siguiente información:

- Nombre y número de las escuelas en la zona de influencia. Es importante considerar todas aquellas escuelas que se estén construyendo y que estén próximas a operar, ya que impactará directamente en la estimación de la oferta actual que se realice. Cabe señalar, que éstas deben ser del mismo nivel.
- Localización de cada una de las escuelas en análisis.
- Capacidad actual de cada una de ellas. En su caso, sería conveniente incluir si existe la capacidad en superficie para posibles ampliaciones.
- Tipos de servicio que ofrece (por ejemplo, primaria completa o sólo algunos grados).

1.3.2 Demanda educativa

La demanda de este sector se conforma por toda aquella población que se encuentra en edad de estudiar. Su estimación dependerá del nivel educativo que se analice (preescolar, primaria, secundaria, preparatoria o universidad), ya que éste determinará el rango de edad relevante, es decir, si se pretende construir una escuela primaria, la población relevante sería la que se encuentra entre las edades de 6 a 14 años.

La estimación de la demanda debe acotarse a una zona de influencia, con el objetivo de no sobrestimarla. Para determinar dicha zona de influencia se deben hacer estudios para inferir qué población acude actualmente a la escuela en análisis, o bien, qué población acudiría si se construyera o ampliara alguna escuela.

Para la proyección de la demanda, la variable relevante es el número de alumnos que se integran año con año a cada nivel educativo. La evolución de esta demanda depende del número de nacimientos y defunciones infantiles que se da en la zona en estudio, es decir, se esperaría que la demanda potencial³ actual observada en una escuela primaria se componga por el número de niños nacidos los últimos 12 años, descontando las defunciones a lo largo de este periodo de tiempo. En caso de que la población en edad escolar presente migración, ésta debe ser considerada en la estimación de la tasa de crecimiento.

La información necesaria para realizar las proyecciones de la demanda potencial, se puede consultar en las estadísticas publicadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) que hacen referencia al tema “sociodemografía y género” en el apartado educación, subtema atención escolar. Respecto al número de nacimientos y defunciones infantiles, se recomienda utilizar las proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO) en el apartado “Indicadores demográficos básicos”.

1.3.3 Optimizaciones

La optimización de la situación actual es muy importante porque permite la correcta asignación de beneficios a los proyectos, además de mejorar la eficiencia en el uso de los recursos. Por ello, a continuación se presentan algunas de las optimizaciones que comúnmente se pueden llevar a cabo, antes de ejecutar algún proyecto.

- **Implementación de los turnos matutino y vespertino**

Es común encontrar proyectos de ampliación o construcción de nuevas escuelas mediante la justificación que los actuales centros educativos están saturados, sin embargo, al revisar tales proyectos se encuentra que las autoridades de dichos centros no han optimizado la situación actual, ya que

³ Mejor conocida como población en edad escolar

su operación se realiza sólo con un turno, cuando podrían ser dos, incrementando así la capacidad del centro educativo.

- **Subsidio al transporte**

Generalmente, por cuestiones económicas la población en edad escolar no puede acudir a los centros educativos por los “altos” costos de transportación. Ante esto, una optimización que se podría llevar a cabo es proporcionar a esta población un subsidio para la transportación desde su lugar de origen hasta el centro educativo más cercano.

- **Construcción de dormitorios**

Esta optimización podría darse en un escenario en donde los alumnos tienen que trasladarse un número significativo de horas para llegar al centro educativo.

- **Renta de inmuebles**

Si después de analizar la situación en que se encuentra la saturación de los centros educativos, se concluye que se ha sobrepasado la capacidad, se podría optimizar mediante la renta de espacios adaptables para la impartición de clases, en vez de construir o ampliar la escuela.

Finalmente, para cualquier tipo de optimización debe revisarse si los costos de llevarla a cabo no exceden en un 10% el costo de inversión del proyecto que se analice, ya que en caso contrario, se estaría hablando de una alternativa de proyecto.

CAPÍTULO II EVALUACIÓN DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCUELA SECUNDARIA

El objetivo de este capítulo es evaluar un proyecto de construcción de una escuela secundaria, con el fin de presentar un ejemplo práctico que sirva para la elaboración de proyectos relacionados; cabe señalar, que debe tenerse cuidado con el uso de la información incluida en este documento, ya que ésta varía, dependiendo de las características de los proyectos y la metodología empleada para su evaluación.

El análisis que se utilizará para evaluar este proyecto será el de costo-beneficio, siguiendo el proceso descrito en el documento “Metodología General para la Evaluación de Proyectos” publicado por el CEPEP en el año 2008. En términos generales, se desarrollarán las situaciones actual, sin proyecto y con proyecto, con las que se podrá realizar una evaluación de la rentabilidad, para que se concluya si es conveniente o no llevar a cabo el proyecto propuesto.

2.1 Situación actual

El propósito de esta situación es describir las condiciones actuales de la zona que se desea analizar, para realizarlo se desarrolla la oferta y la demanda actuales con las que se podrán determinar cuál es la problemática a resolver o si existe alguna oportunidad de negocio por aprovechar (interacción oferta y demanda). Posteriormente, se incluye una sección en donde se describen las optimizaciones que se podrían realizar para mejorar la situación actual.

2.1.1 Oferta actual

La zona de estudio serán los municipios A y B. El municipio A tiene una población de 750 habitantes y cuenta con una escuela primaria que ofrece los servicios educativos del primero al sexto grado. Ésta tiene 3 salones con una capacidad de 30 alumnos cada uno. La escuela opera con dos turnos, matutino y vespertino, por lo que la capacidad operativa asciende a 180 alumnos. El primer turno comienza de 8:00 am a 1:00 pm, durante el cual se imparten del primer al tercer grado; mientras que el segundo turno es de 2:00 pm a 7:00 pm, y se imparten los restantes grados.

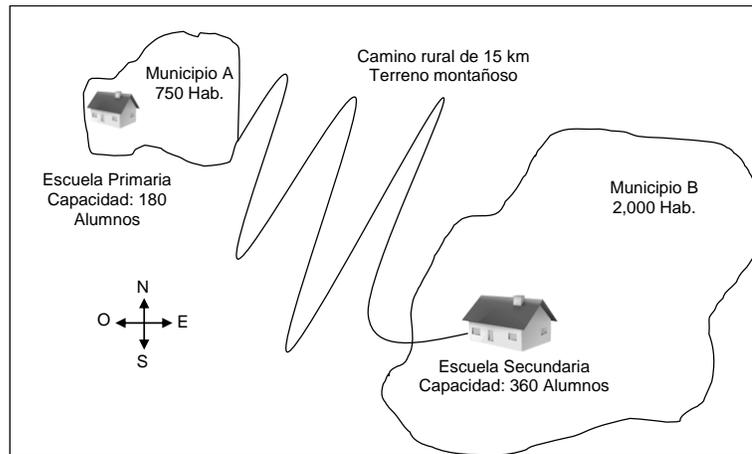
Este municipio no cuenta con una secundaria, por lo que los alumnos que terminan el sexto grado de primaria tienen que recorrer 15 km de un camino montañoso para llegar a la secundaria localizada en el municipio B. Este camino es de un carril de 4 metros de ancho de corona y tiene un índice de rugosidad internacional (IRI)⁴ de 12 m/km.

En cuanto al municipio B, éste tiene una población de 2,000 habitantes y además de contar con una escuela primaria para satisfacer la demanda de la población, tiene una secundaria en donde se imparten los tres grados. La capacidad operativa de esta secundaria es de 360 alumnos, la cual se distribuye en 6 salones ocupados por 30 alumnos en dos turnos: matutino y vespertino. El primer turno opera de 8:00 am a 2:00 pm, mientras que el segundo es de 3:00 pm a 9:00 pm.

En la figura 2.1, se muestra un croquis que resume la localización de la zona en estudio y algunas características importantes tanto del municipio A como del municipio B.

⁴ El IRI es una medida comúnmente utilizada en el sector carretero para medir las imperfecciones de las vialidades, tales como, baches, hundimientos, deformidades, etc.

Figura 2.1 Localización de la zona en estudio



Fuente: Elaboración propia con base en los supuestos descritos anteriormente. Cabe señalar, que es muy importante incluir en los estudios de evaluación, la localización de la zona de estudio, porque da al lector herramientas visuales para comprender de mejor manera lo que se está describiendo.

2.1.2 Demanda actual

La escuela primaria del municipio A atiende en promedio a 28 alumnos por grado, es decir, la cantidad total de alumnos en esta escuela es de 168 ($28 \times 6 = 168$). Lo anterior significa que la escuela primaria no tiene capacidad ociosa de salones que podría ser utilizada para otros fines, por ejemplo, para abrir algún grado de secundaria. Asimismo, no existe alguna construcción en el municipio, que pudiera ser adecuada para impartir clases de secundaria.

La secundaria en el municipio B tiene una demanda en promedio de 29 alumnos por grado, teniendo con ello dos grupos por grado en el turno matutino y un grupo por grado en el turno vespertino. De lo anterior, la secundaria tiene una demanda de 261 alumnos ($9 \text{ grupos de } 29 \text{ alumnos, } 9 \times 29 = 261$). Los 3 salones que quedan vacíos en el turno vespertino, son rentados en \$1,800 mensuales para dar clases de manualidades, canto y baile al público en general.

2.1.3 Interacción oferta-demanda (diagnóstico de la situación actual)

Dada la oferta y la demanda descritas en las secciones 2.1.1 y 2.1.2, la manera en que continúan sus estudios los alumnos de sexto grado de primaria del municipio A, es la siguiente:

Actualmente, 15 alumnos de este municipio se encuentran cursando algún grado de secundaria, constatando con ello la estadística que de los 28 alumnos que aprueban año con año el sexto de primaria, sólo 5 continúan su escolaridad (secundaria). La razón de lo anterior es el “alto” costo de traslado que existe entre los municipios A y B. Se ha calculado que si no existiera este costo, 22 de los 28 alumnos estarían dispuestos a entrar a la secundaria⁵.

Estos 15 alumnos realizan diariamente un viaje de ida y vuelta, utilizando el servicio de transportación, el cual consiste en una camioneta que va del municipio A al B y viceversa. El horario de salida de este transporte es a las 6:00 am y el de regreso a las 2:20 pm; su capacidad es de 18 pasajeros y realiza un tiempo de recorrido de 1 hora, por lo que su velocidad promedio es de 15 km/hora. Para calcular el tiempo total del viaje sencillo que realizan los alumnos para ir o regresar diariamente a la secundaria, se debe añadir el tiempo promedio de espera, ya que aunque existen horarios establecidos, siempre se espera a que la camioneta se llene. En promedio, el tiempo de espera es de 20 minutos por trayecto. Por lo tanto, el tiempo de viaje por recorrido sería de 1 hora 20 minutos (1.33 horas).

El costo del pasaje es de \$26 por persona, es decir, al día un alumno gasta \$52 (por tratarse de una evaluación social, los costos se presentan sin IVA). En general, este costo incluye el costo de operación y mantenimiento del vehículo, el costo de oportunidad del tiempo del chofer, el costo de oportunidad de la inversión

⁵ Es de esperarse que aún sin ningún costo de transportación, no todos los alumnos acudirían a la secundaria, debido a que generalmente los familiares de estos prefieren que los ayuden a labores del campo o del hogar.

en la camioneta y la utilidad para el transportista. Por lo anterior, sólo algunos padres pueden pagar estos “altos” costos de transporte, lo que explica en parte, la baja matriculación de los alumnos del municipio A que pasan a la secundaria.

Por fines metodológicos y para mostrar cuál es el costo total por los viajes de ida y vuelta que los alumnos realizan diariamente para acudir a la secundaria, en el cuadro 2.1 se realiza la estimación de estos costos por medio del número total de viajes sencillos al año, el costo del viaje y el valor del tiempo de los alumnos.

Cuadro 2.1 Costo anual de viaje de los alumnos que se trasladan diariamente a la secundaria, situación actual 2010 (miles de pesos de 2010)

Costo de transporte por viaje sencillo (pesos)	Valor social del tiempo del alumno (pesos/hora)	Tiempo por viaje sencillo (horas)	Costo por viaje por alumno (pesos)	Cantidad de viajes al año por alumno	Costo anual de viaje ida y vuelta por alumno	Número de alumnos	Costo total de viaje anual
26.00	6.81	1.33	35.08	400	14.03	15	210.45

Fuente: Elaboración propia con base en los supuestos mencionados.

Para determinar el valor del tiempo de los alumnos se consideró el costo de oportunidad que tienen respecto a acudir a la secundaria. Por ejemplo, en el municipio A, los niños que no van a la escuela al terminar la primaria se dedican a diferentes tareas como ayudar a sus padres a pastorear o acarrear agua, o en el caso de las niñas, éstas ayudan a las labores de la casa como preparar la comida, cuidar a sus hermanos o limpiar la casa, es decir, el costo de oportunidad que tienen los niños que acuden a la secundaria, es la remuneración que dejan de ganar por realizar las tareas antes mencionadas. Se supondrá que los padres estarían dispuestos a pagar el salario mínimo (\$54.47 por 8 hrs), por lo que estos niños tendrían un valor de su tiempo de \$6.81 por hora ($54.47/8=6.81$)⁶.

⁶ Para determinar el salario mínimo por hora, se considera el publicado por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (CONASAMI) para 2010 para la zona C del país, el cual asciende a 54.47 pesos por 8 horas trabajadas al día.

Por lo tanto, si consideramos que el costo de transporte por viaje sencillo es de \$26 y que cada alumno destina 1 hora 20 minutos, el costo por viaje por alumno asciende a \$35.08 ($26+(1.33*6.81)=35.08$). Adicionalmente, la cantidad de viajes sencillos al año que realiza cada alumno es de 400, ya que el ciclo escolar considerado es de 40 semanas efectivas⁷, en las cuales cada alumno realiza de lunes a viernes un viaje de ida y vuelta a la secundaria ($40*5*2=400$). Con lo anterior, el costo anual de viaje por alumno es de 14.03 miles de pesos ($35.08*400=14,032$). Finalmente, si actualmente 15 alumnos viajan diariamente a la secundaria, entonces el costo total de viaje anual es de 210.45 miles de pesos ($14.03*15=210.45$).

De acuerdo a lo antes expuesto, la problemática que se identifica es *la “baja” tasa de continuación en sus estudios de los alumnos del municipio A que terminan la primaria, debido a los “elevados” costos de transporte.*

A partir de esta problemática, a continuación se desarrollará un análisis para evaluar una solución, sin embargo, se revisará si existen optimizaciones factibles a llevar a cabo, con el objetivo de no asignar beneficios al proyecto que no le corresponden.

2.1.4 Optimización de la situación actual

Para este ejemplo la situación actual se considera como optimizada, debido a que la escuela primaria del municipio A ya tiene dos turnos y no se dispone de otros edificios que podrían usarse como secundaria. Por lo tanto, la situación sin proyecto se considera equivalente a la situación actual.

Cabe señalar, que se podría optimizar con un transporte que llevara a los alumnos a los dos municipios, sin embargo, debido a los montos de inversión calculados,

⁷ En las 40 semanas efectivas están descontados los días inhábiles que se presentan en el ciclo escolar.

se considera a ésta como una alternativa a la construcción de una secundaria en el municipio A y no como una optimización.

2.2 Situación sin proyecto

El objetivo de esta sección es incorporar las optimizaciones propuestas a la situación actual, sin embargo, como se ha determinado que la situación actual se encuentra optimizada, entonces la situación sin proyecto tendrá la misma oferta y demanda descritas en las secciones 2.1.1 y 2.1.2. No obstante, es necesario que en esta sección se realice un análisis que permita proyectar ésta situación a través de un horizonte de evaluación dado, para poder posteriormente realizar un comparativo entre esta situación y la situación con proyecto.

Por lo anterior, considerando que la demanda por educación se incrementa al ritmo del crecimiento de la población en edad escolar, se utilizará el pronóstico del Consejo Nacional de Población (CONAPO), el cual indica que la tendencia actual de crecimiento de las comunidades rurales es nula o inclusive negativa. De ahí, que se considere que la población escolarizada permanecerá constante a través del tiempo. El horizonte de evaluación que se considerará debido a las características de la infraestructura física será de 21 años.

Con los anteriores supuestos, la demanda anual de alumnos durante la situación sin proyecto se mantendría en 15 alumnos, es decir, 5 alumnos para cada grado.

2.3 Situación con proyecto

De acuerdo a la problemática presentada en la interacción de la oferta y la demanda de la situación actual (sección 2.1.3), se ha identificado el proyecto de “Construcción de una escuela secundaria en el municipio A”, con el objetivo de resolver la *“baja” tasa de continuación en sus estudios de los alumnos del*

municipio A, debido a los “elevados” costos de transporte. La descripción de este proyecto se realiza a continuación.

2.3.1 Descripción del proyecto

Se propone la construcción en un nivel de la escuela secundaria en el municipio A, a un costado de la actual escuela primaria. Lo anterior es con la finalidad de que los alumnos del municipio A no tengan que trasladarse a la secundaria del municipio B.

Para llevarlo a cabo, se planea utilizar 120 m² de un terreno que actualmente es propiedad del municipio. En él se construirían 90 m², en los cuales se edificarían 2 salones y dos baños (uno para hombres y otro para mujeres). El costo de la construcción se estima en 630 miles de pesos, sin embargo, de acuerdo a los costos relevantes de un proyecto, se debe incluir el valor que tiene el terreno que se utilice, aún si éste ya es parte del patrimonio del municipio⁸; por lo anterior, el costo promedio del m² de terrenos baldíos en la zona del proyecto es de 375 pesos, por ello, el costo del terreno ascendería a 45 miles de pesos. Adicionalmente, se necesitarían 112.5 miles de pesos para equipar los baños y los salones (pizarrones, escritorios, sillas, baños, etc). En resumen, el costo de inversión total del proyecto es de 787.5 miles de pesos.

Se planea que la nueva escuela entre en operación de manera paulatina, es decir, que se realice en dos etapas. En la primera (2010), se construiría y se equiparía el primer salón y los 2 baños. El costo de inversión de esta etapa es de 431.25 miles de pesos; en la segunda (2012), se realizaría la construcción del salón adicional, invirtiendo con ello 356.25 miles de pesos (ver cuadro 2.2).

⁸ En cualquier estudio de evaluación, este tipo de costos deben ser considerados, ya que un terreno tiene múltiples fines, es decir, el costo de oportunidad puede ser rentarlo, venderlo o construir otra cosa.

Cuadro 2.2 Costos de inversión, situación con proyecto 2010-2012 (miles de pesos 2010)

Año	Costos de inversión
2010	431.25
2011	0.00
2012	356.25

Fuente: Elaboración propia con base en los supuestos realizados.

La razón por la que se difiere la inversión es para optimizar el uso de las instalaciones, ya que los salones se irían utilizando conforme aumente la población en edad para acudir a la secundaria.

2.3.2 Oferta con proyecto

Con la ejecución del proyecto, la población del municipio A tendría una oferta de servicios educativos a nivel secundaria que iría creciendo conforme se construyen los salones, para que finalmente en el año 2013 se llegue a tener 2 salones cuya capacidad sería de 30 alumnos cada uno por turno.

2.3.3 Demanda con proyecto

Básicamente, la demanda que tendría el proyecto serían los alumnos que actualmente acuden a la secundaria del municipio B y de aquellos que van terminando sus estudios de primaria.

Por lo tanto, retomando lo mencionado en la sección “2.1.3 Interacción de la oferta y la demanda”, la demanda potencial anual ascendería a 22 alumnos, ya que no tendrían que incurrir en los costos de transporte como en la situación actual.

Cabe mencionar, que en los primeros años de operación se tienen que dar ajustes a la demanda, ya que se espera que los alumnos que actualmente estudian en el

municipio B prefieran estudiar en su lugar de origen. Los detalles de cómo se prevé la operatividad del proyecto, se describe en la siguiente sección

2.3.4 Interacción de la oferta y la demanda

De acuerdo a lo descrito en la oferta y la demanda, a continuación se plantea el proceso que seguiría la operación del proyecto a través del horizonte de evaluación de 21 años, incluyendo los costos que se generan por el mismo (costos de viaje y de operación y mantenimiento).

- En el primer año de operación (2011), se encontraría funcionando un salón, en el cual se impartirían clases de primero de secundaria, a los 22 de los 28 alumnos que salen de la primaria. El turno que operaría sería el matutino (8:00 a.m. a 2:00 p.m.). En cuanto a los 10 alumnos que pasan a segundo y tercero (5 en cada uno), se planea que sigan asistiendo a la secundaria en el municipio B, ya que sería más costoso abrir un salón adicional para este número de alumnos.
- En el año 2012, se seguiría teniendo un salón para impartir las clases, sin embargo se abriría un segundo turno (vespertino) para los alumnos que pasan a segundo de secundaria. En total, se tendrían 44 alumnos, 22 en la mañana (primero de secundaria) y 22 en la tarde (segundo de secundaria). El turno de la tarde sería de 3:00 p.m. a las 9:00 p.m. Los 5 alumnos que estudiaban en 2011 el segundo año de secundaria, pasarán al tercer año acudiendo a la secundaria del municipio B.
- Finalmente, de 2013 a 2030, se tendría en operación dos salones, en los cuales se recibiría a 66 alumnos (22 por grado).
- En resumen, se tendrían los dos primeros grados por la mañana y el tercero por la tarde. Cabe señalar, que un salón quedará vacío por la tarde, pero se

considera que no existe la demanda para su uso alternativo, por lo que su costo de oportunidad es cero.

De acuerdo a lo anterior, se estimaron los siguientes costos de operación y mantenimiento del proyecto (COM). Ver cuadro 2.3.

Cuadro 2.3 COM, situación con proyecto (miles de pesos 2010)

Año	COM
2011	51
2012	60
2013-2030	96

Fuente: Elaboración propia con base en los supuestos realizados.

La razón de estos costos se debe a que en 2011, se gastarían al año 51 miles de pesos en operar y mantener un salón y los baños. En 2012, habría un aumento de 9 miles de pesos al utilizar este mismo salón pero por la tarde. De 2013 a 2030, los COM aumentarían 36 miles de pesos, lo cual incluiría el uso de los dos salones y los baños.

Adicionalmente, se deben determinar los costos de viaje de los alumnos que toman sus clases en la secundaria del municipio B. Para hacerlo, se considera que al llevar a cabo el proyecto, éste tendría para el 2011 los alumnos de primer grado de secundaria, provocando con ello que sólo 10 de los 15 alumnos que iban al municipio B, continúen haciéndolo (5 en segundo grado y 5 en tercer grado); en 2012, de los 10 que había, ahora sólo quedan los últimos 5 alumnos de tercer grado.

A partir de lo antes mencionado, en el cuadro 2.4 se estiman los costos de viaje que se tendrían en la situación con proyecto, durante el horizonte de evaluación considerado.

Cuadro 2.4 Costo anual de viaje de los alumnos que van diariamente a la secundaria, situación con proyecto 2011-2030 (miles de pesos 2010)

Año	Costo de viaje anual por alumno	Número de alumnos	Costo de viaje anual
2011	14.03	10	140.30
2012	14.03	5	70.15
2013-2030	14.03	0	0.00

Fuente: Elaboración propia con base en los supuestos realizados.

Referente al valor de rescate que se considerará para esta alternativa, se estima que éste es equivalente al total de los costos de inversión ejercidos en 2010 y 2012, es decir, 787.50 miles de pesos.

2.4 Evaluación del proyecto

El objetivo de esta sección es determinar, por medio de indicadores de rentabilidad, la conveniencia de llevar a cabo el proyecto descrito anteriormente. Para ello, se realizará un análisis costo-beneficio en el cual se identificarán, cuantificarán y valorarán los costos y beneficios generados por el proyecto, a través del horizonte de evaluación. Con lo anterior se calculará como indicadores relevantes, el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Para el análisis se utilizará un horizonte de evaluación de 21 años y la tasa social de descuento para México del 12%, la cual es la autorizada por la SHCP. Cabe señalar, que por tratarse de una evaluación socioeconómica, los precios que se manejarán en esta sección serán sin IVA.

2.4.1 Identificación, cuantificación y valoración de los costos

Los costos relevantes identificados para este proyecto, durante el horizonte de evaluación, son los de inversión y los de operación y mantenimiento. La cuantificación y valoración se realizó con base a lo desarrollado en la sección 2.3,

por lo que en los cuadros 2.5 y 2.6, a manera de recordatorio, se vuelven a presentar.

Cuadro 2.5 Costos de inversión del proyecto
(miles de pesos 2010)

Año	Costos de inversión
2010	431.25
2011	0.00
2012	356.25

Fuente: Elaboración propia con base en los supuestos realizados.

Cuadro 2.6 COM del proyecto (miles de pesos 2010)

Año	COM
2011	51
2012	60
2013-2030	96

Fuente: Elaboración propia con base en los supuestos realizados.

2.4.2 Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios

Los beneficios identificados para este proyecto son:

- a) Ahorro en los costos de traslado para los alumnos que actualmente acuden a la escuela secundaria al municipio B.
- b) Beneficio por mayores niveles de matriculación de los alumnos que salen del nivel primaria, y que por cuestiones económicas no podían trasladarse a la escuela secundaria.

Para cuantificar estos dos beneficios, se aplicará la regla de oro de la evaluación descrita en la parte metodológica de este documento. Por lo tanto, a continuación se describirá una alternativa al proyecto, con la que se obtendrían los mismos beneficios.

Descripción de la alternativa del proyecto

Se propone la organización de un servicio de transporte escolar subsidiado para que las familias manden diariamente a sus hijos a la secundaria. Para esta alternativa se considera la renta de un autobús con una capacidad de 70 alumnos.

Los costos de esta alternativa se estiman en 612 pesos por viaje. Asimismo, a este costo de renta se debe añadir el costo del tiempo de los alumnos, para determinar el costo total del viaje. Se estima que la velocidad del autobús sería en promedio de 12 km/hora, y que por tratarse de un servicio exclusivo de transporte escolar, el tiempo de espera por viaje sería de 10 minutos. Por lo tanto, el tiempo de traslado del municipio A a la escuela secundaria del municipio B, ascendería aproximadamente a una hora con veinticinco minutos (1.42 horas)

En 2011, acudirían 22 alumnos al primer grado de secundaria al municipio B. Adicionalmente, se deben incluir los 10 alumnos que estudian el segundo y tercer grado. Se planea subsidiar totalmente el servicio, por lo que se espera que todos usaran el servicio de transporte escolar.

En 2012, el número de alumnos que usan el transporte aumentaría a 44, esta cifra considera los alumnos de primero y segundo grado. Adicionalmente, acudirían los 5 alumnos de tercer grado. A partir del 2013 al 2030, el número de alumnos que utilizaría el transporte sería de 66, es decir, 22 alumnos por grado.

En el cuadro 2.7, se presentan los resultados en costos anuales de viaje, para esta alternativa.

Cuadro 2.7 Costo de viaje anual de la alternativa 2, (2011-2030)

Año	Costo de transporte por viaje (pesos)	Valor social del tiempo del alumno (pesos/hora)	Tiempo por viaje (horas)	Número de alumnos	Costo del tiempo por viaje (pesos)	Cantidad de viajes al año	Costo de viaje anual (miles de pesos)
2011	612.00	6.81	1.42	32	154.50	400	368.58
2012	612.00	6.81	1.42	49	236.57	400	434.34
2013-2029	612.00	6.81	1.42	66	318.65	400	500.09

Fuente: Elaboración propia con base en los supuestos realizados.

Al costo por la renta del autobús de 612 pesos, se añade el costo del tiempo de los alumnos. Este costo se estima a partir del tiempo por trayecto de 1.42 horas, valorándolo al costo de oportunidad de los alumnos de 6.81 pesos por hora.

Adicional a este costo de viaje, se debe considerar el costo de oportunidad de los salones de la secundaria en el municipio B, que deben habilitarse para dar clases a los alumnos provenientes del municipio A. Como se especificó en la sección 2.1.2, existen 3 salones que en el horario vespertino se rentan mensualmente en \$600 por salón, por lo que tendría que suspenderse esta actividad y ocuparse para la impartición de clases. Lo anterior implica un costo al año de \$7,200 por salón. Esto debe realizarse gradualmente, es decir, para el año 2011 se ocuparía un salón, en 2012 otro y en 2013 se ocuparían los 3.

Asimismo, el uso más intensivo de estos salones provocará que se destinen más recursos en su mantenimiento (CM); se ha calculado a partir de otros proyectos que estos costos ascenderían a \$10,000 anuales por cada salón incorporado. En el cuadro 2.8, se resumen los costos antes mencionados.

Cuadro 2.8 Costo de oportunidad y CM por uso de los salones rentados en la secundaria del municipio B (miles de pesos de 2010)

Año	Costo de oportunidad	CM de los salones
2011	7.20	10
2012	14.40	20
2013-2030	21.60	30

Fuente: Elaboración propia con base en los supuestos antes mencionados.

Cabe mencionar, que ni en la propuesta de proyecto ni en la alternativa antes descrita, se incluye el costo por un mayor número de profesores necesarios para impartir las clases a los alumnos provenientes del municipio A. Lo anterior se debe a que este costo se considera igual para cada una de las alternativas, por lo que al compararlas se vuelve irrelevante.

2.4.3 Indicadores de rentabilidad

A partir de los costos de inversión, de operación y mantenimiento del proyecto propuesto, se realizó un comparativo con los beneficios valorados por medio de la alternativa de menor costo. De dicho comparativo se calculó el VPN, con el objetivo de determinar la conveniencia o no de llevar a cabo este proyecto. En el cuadro 2.9, se presentan los resultados obtenidos.

Cuadro 2.9 Cálculo del VPN del proyecto de construcción de una escuela secundaria (miles de pesos de 2010)

Año	Costo de Inversión	COM	Costo de viaje	Beneficios por alternativa de menor costo			Valor de Rescate	Flujo neto	Flujo neto descontado	VPN
				Ahorro de costos de viaje	Costo de oportunidad por uso de salones	Ahorro de CM de salones				
2010	431.25							-431.25	-431.25	840.14
2011	-	51.00	140.30	368.58	7.20	10.00		194.48	173.64	
2012	356.25	60.00	70.15	434.34	14.40	20.00		-17.66	-14.08	
2013	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00		455.69	324.35	
2014	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00		455.69	289.60	
2015	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00		455.69	258.57	
2016	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00		455.69	230.87	
2017	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00		455.69	206.13	
2018	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00		455.69	184.05	
2019	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00		455.69	164.33	
2020	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00		455.69	146.72	
2021	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00		455.69	131.00	
2022	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00		455.69	116.97	
2023	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00		455.69	104.43	
2024	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00		455.69	93.24	
2025	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00		455.69	83.25	
2026	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00		455.69	74.33	
2027	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00		455.69	66.37	
2028	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00		455.69	59.26	
2029	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00		455.69	52.91	
2030	-	96.00	-	500.09	21.60	30.00	787.50	1,243.19	128.88	

Fuente: Elaboración propia con base en los supuestos realizados.

2.4.4 Conclusión y recomendación

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que el “Proyecto de Construcción de una Escuela Secundaria” es rentable, y por consiguiente conveniente para la sociedad. De lo anterior, se recomienda que este proyecto se ejecute conforme lo establezcan los estudios de técnico, legal, ambiental y económico.

Cabe mencionar, que en el contexto de la evaluación social de proyectos, la educación básica es considerada como una de las necesidades básicas de todo individuo, es decir, cada mexicano debería tener la oportunidad de acceder a un número determinados de años de estudio, con una calidad estandarizada. Sin embargo, en México aún se tienen rezagos en esta materia, por lo que se recomienda que los gobiernos la consideren como una prioridad dentro de la asignación de recursos, ya que entre más y mejores proyectos o programas se ejecuten, la población tenderá a aumentar su bienestar. No obstante, se debe tomar en cuenta que no por el hecho de llevar a cabo proyectos de construcción de escuelas, será suficiente para mejorar los resultados, ya que existen otras problemáticas como la desnutrición infantil, la capacitación de los profesores, instalaciones o mobiliario faltante o inexistente, etc. que tienen una gran incidencia en el resultado final de la educación de los alumnos.