



PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO

ÓRGANO DEL GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE CAMPECHE

FRANQUEO PAGADO PUBLICACIÓN PERIÓDICA PERMISO No. 0110762 CARACTERÍSTICAS 111182816 AUTORIZADO POR SEPOMEX

SEGUNDA SECCIÓN

LAS LEYES, DECRETOS Y DEMÁS DISPOSICIONES OFICIALES OBLIGAN POR EL SOLO HECHO DE PUBLICARSE EN ESTE PERIÓDICO

CUARTA ÉPOCA
Año X No. 2254

Directora
Lic. Matiana del Carmen Torres López

San Francisco de Campeche, Cam.
Miércoles 18 de Septiembre de 2024

SECCIÓN ADMINISTRATIVA



GOBIERNO
DE TODOS



ACUERDO DE LA SECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS POR EL QUE SE EMITEN LOS LINEAMIENTOS GENERALES PARA EL REGISTRO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA EN EL ESTADO DE CAMPECHE.

JEZRAEL ISAAC LARRACILLA PÉREZ, Secretario de Administración y Finanzas del Poder Ejecutivo del Estado de Campeche, con fundamento en los artículos 1, 3, 17, 22, apartado A, fracción II, 28, fracción LIX, de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Campeche; así como en términos de las fracciones L y LVII del artículo 14 y 52 del Reglamento Interior de la Secretaría de Administración y Finanzas de la Administración Pública del Estado de Campeche; y

CONSIDERANDO

I. Que el artículo 13 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios establece que, cuando en el ejercicio o contratación de cualquier programa o proyecto de inversión cuyo monto rebase el equivalente a 10 millones de Unidades de Inversión (UDIS), deberá realizarse un análisis costo y beneficio, en donde se muestre que dichos programas y proyectos son susceptibles de generar, en cada caso, un beneficio social neto bajo supuestos razonables. Dicho análisis no se requerirá en el caso del gasto de inversión que se destine a la atención prioritaria de desastres naturales declarados en los términos de la Ley General de Protección Civil. De igual forma, no se requerirá realizar un análisis costo y beneficio, cuando el gasto de inversión se destine a la atención prioritaria de desastres naturales y sea financiado con ingresos de libre disposición.

II. Que, asimismo, dicho artículo establece que, para tales propósitos, cada Entidad Federativa deberá contar con **un área encargada de evaluar el análisis socioeconómico**, conforme a los requisitos que, en su caso, se determinen para tales efectos; así como de integrar y administrar el registro de proyectos de Inversión pública productiva de la Entidad Federativa correspondiente.

III. Que la Ley de Disciplina Financiera y Responsabilidad Hacendaria del Estado de Campeche y sus Municipios en el artículo 24, fracción III, párrafo segundo, dispone que el Estado, a través de la Unidad de Programas y Proyectos de Inversión Pública, evaluará el análisis socioeconómico, conforme a los requisitos que, en su caso, se determinen para tales efectos.

III. Que el artículo 28 de Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Campeche faculta a la Secretaría de Administración y Finanzas del Poder Ejecutivo Estatal para *"administrar el registro Estatal de los Programas y Proyectos de Inversión Pública que los organismos Centralizados y las Entidades Paraestatales pretendan realizar bajo los lineamientos que establezca la persona Titular del Organismo Centralizado o la persona que represente a la Entidades Paraestatal"*.

IV. Que el artículo 29 de la Ley de Planeación del Estado de Campeche y sus Municipios faculta, entre otras cosas, a la Unidad y Programas de Proyectos de Inversión para mantener actualizada la Cartera de Proyectos de Alta Rentabilidad Social; para coordinarse con las diferentes dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal a efecto de acompañar el proceso de elaboración de Proyectos susceptibles de integrarse a la Cartera; así como para apoyar a los Gobiernos Municipales, mediante el cumplimiento de los requisitos técnicos establecidos, para que sus propuestas se integren a la Cartera de Proyectos de Alta Rentabilidad.

V. Que el Reglamento Interior de la Secretaría de Administración y Finanzas de la Administración Pública del Estado de Campeche, conforme al párrafo segundo de su artículo 52, señala que la Cartera Estatal de Programas y Proyectos de Inversión Pública de Alta Rentabilidad Social es el registro estatal de los programas y proyectos de inversión que los Organismos Centralizados y las Entidades Paraestatales de la Administración Pública pretendan realizar y estará regulada bajo los lineamientos que establezca la UNIPPIP.

VI. Que conforme a lo anteriormente expuesto tengo a bien emitir los siguientes:

**GOBIERNO
DE TODOS****LINEAMIENTOS GENERALES PARA EL REGISTRO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA EN EL ESTADO DE CAMPECHE.****CAPITULO I
DISPOSICIONES GENERALES**

1. Los presentes Lineamientos tienen como objeto regular el registro de los Programas y Proyectos de Inversión que presenten las diversas Secretarías, Dependencias y Entidades de la Administración Pública Estatal.

Los Municipios, tanto en lo centralizado como en lo paramunicipal, también se sujetarán a los presentes Lineamientos, en lo que corresponda, siempre que sus Programas o Proyectos de Inversión sean financiados con recursos estatales. Lo anterior, sin perjuicio de la excepción para aquellos Municipios que estén en el supuesto al que hace referencia el segundo párrafo del artículo 21 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios, así como en el artículo 24 de la Ley de Disciplina Financiera y Responsabilidad Hacendaria del Estado de Campeche y sus Municipios.

La interpretación de los presentes Lineamientos, para efectos administrativos, estará a cargo de la Secretaría a través de la UNIPPIP, sin perjuicio de las atribuciones que corresponda ejercer a otras unidades administrativas de la Secretaría, en términos de las disposiciones aplicables. Las disposiciones contenidas en los lineamientos son de observancia obligatoria para las Secretarías, Dependencias y Entidades de la Administración Pública Estatal.

2. Para efectos de los siguientes lineamientos, se entenderá por:

I. **Inscripción:** Proceso mediante el cual la Secretaría, Dependencia, Entidad o, en su caso, el Municipio realiza las gestiones necesarias para obtener el registro en la Cartera Estatal de Programas y Proyectos de Inversión Pública de Alta Rentabilidad Social del Estado de Campeche.

II. **CEPPI:** Cartera Estatal de Programas y Proyectos de Inversión Pública de Alta Rentabilidad Social del Estado de Campeche.

III. **Secretarías y Dependencias:** Las que conforman la Administración Pública Estatal Centralizada, conforme a lo dispuesto en la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Campeche.

IV. **UNIPPIP:** La Unidad de Programas y Proyectos de Inversión Pública, órgano desconcentrado de la Secretaría de Administración y Finanzas de la Administración Pública del Estado de Campeche.

V. **Desagregación de proyectos:** Separación de un proyecto de inversión, donde al menos uno de sus componentes se debe administrar a través de otro proyecto independiente;

VI. **Entidades:** Los Organismos Descentralizados, Empresas de Participación Estatal Mayoritaria y Fideicomisos Públicos que, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, integran la Administración Pública Paraestatal.

VII. **Factibilidad Ambiental:** Los estudios en donde se determina que un programa o proyecto de inversión cumple con la normatividad aplicable en materia ambiental;

VIII. **Factibilidad Técnica:** Los estudios sobre los materiales, maquinaria, equipo, tecnología y calificación de personal que se requieren para la ejecución y operación de un programa o proyecto de inversión, en donde se determine si el proyecto se apega a las normas establecidas por la Secretaría, Dependencia o Entidad de la Administración Pública Estatal y, en su caso, el Municipio, así como a las prácticas aceptadas de ingeniería y a los desarrollos tecnológicos disponibles.



**GOBIERNO
DE TODOS**



IX. **Lineamientos:** Lineamientos generales para el registro de Programas y Proyectos de Inversión Pública en el Estado de Campeche.

X. **Obra Pública:** Todos los trabajos que tengan por objeto construir, instalar, conservar, ampliar, adecuar, mantener, reparar, remodelar, modificar y demoler bienes inmuebles con cargo a recursos públicos o que, por su naturaleza o por disposición de ley, estén destinados a un servicio público o al uso común.

XI. **Programa:** Conjunto de obras y/o acciones que puedan ejecutarse en distintos horizontes de tiempo, en forma individual o en conjunto de proyectos relacionados o complementarios entre sí, con el fin de solucionar una problemática o atender una necesidad.

XII. **Proyecto:** Conjunto de obras o acciones que se encuentran interrelacionadas y coordinadas entre sí, a efecto de alcanzar objetivos específicos dentro de un lapso determinado, con un presupuesto establecido. Un conjunto de proyectos conformará un subprograma o programa.

XIII. **Proyectos multianuales:** Para Proyectos que requieran más de un año de inversión.

XIV. **Secretaría:** La Secretaría de Administración y Finanzas de la Administración Pública del Estado de Campeche.

XV. **Sistema electrónico:** Sistema de Registro y Administración de la Cartera Estatal de Programas y Proyectos de Inversión (CEPPI) que tendrá la conectividad con las Secretarías, Dependencias, Entidades; y

XVI. **Subprograma:** Conjunto de acciones, obras o investigaciones, interrelacionados entre sí, que se realizan de manera coordinada y tienen objetivos comunes y características similares.

**CAPÍTULO II
TIPOS DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN**

3. Los Programas y Proyectos susceptibles de registro en la CEPPI se clasifican en los siguientes tipos:

| TIPO DE PROYECTO | TIPO DE OBRA | SECTORES |
|-------------------------------|---|---|
| Infraestructura económica | Construcción, adquisición y ampliación de activos fijos para la producción de bienes y servicios. Obras de rehabilitación y mantenimiento para aumentar la vida útil o la capacidad original de activos fijos. | Agua Comunicaciones y transportes Electricidad Turismo |
| Infraestructura Social | Construcción, adquisición y ampliación de activos fijos | Educación Ciencia y tecnología Cultura Deportes Salud Seguridad Social Urbanización y vivienda Asistencia social |
| Infraestructura Gubernamental | Construcción, adquisición y ampliación de activos fijos | Protección civil Seguridad pública y Procuración de justicia |



**GOBIERNO
DE TODOS**



| | | |
|------------------------------|---|--|
| | | Otros relacionados con el desarrollo económico y social, distintos de los anteriores |
| Inmuebles | Construcción, adquisición y ampliación de inmuebles destinados a oficinas administrativas Incluidas operaciones con el esquema de arrendamiento financiero | Gubernamental, Oficinas administrativas |
| Otros Proyectos de Inversión | Cualquiera del tipo no incluidos en las clasificaciones anteriores | No identificados en las clasificaciones anteriores |

4. Los Programas de Inversión se clasifican en los siguientes tipos:

| TIPO DE PROGRAMA | ACCIÓN | SECTOR |
|------------------------------------|---|--|
| Adquisiciones | Compras de bienes muebles | Vehículos Mobiliario para oficinas Bienes Informativos y Equipo diverso Esto resulta aplicable a todos los sectores excepto en el de Protección Civil |
| Mantenimiento | Acciones cuyo objeto sea conservar o mantener los activos existentes en condiciones adecuadas de operación | Aplica a todos los sectores, a excepción de Protección Civil |
| Adquisiciones de Protección Civil | Compra de bienes muebles | Extintores, Detectores de humo, Detectores de gas, entre otros que no estén asociados a Proyectos de Inversión |
| Mantenimientos de Protección Civil | Acciones cuyo objeto sea conservar o mantener los activos existentes en condiciones adecuadas de operación de Protección Civil | Bienes, Planta productiva, Infraestructura |
| Estudios de Preinversión | Estudios necesarios para que una Secretaría, Dependencia, Entidad o, en su caso el Municipio, tome la decisión de llevar a cabo un programa o proyecto de inversión | Análisis Costos-Beneficios |
| Programa Ambiental | Acciones cuyo objeto principal sea la conservación y protección de los recursos naturales y del ecosistema | Ordenamientos ecológicos Ordenamientos Territoriales Programas de Sustentabilidad Ambiental Programas de Prevención y Control Ambiental |
| Otros Programas de Inversión | Cualquiera del tipo no incluidos en las clasificaciones anteriores | No identificados en las clasificaciones anteriores |



**GOBIERNO
DE TODOS**



CAPÍTULO III DEL REGISTRO DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS

5. Las Secretarías, Dependencias, Entidades o, en su caso, los Municipios, deberán solicitar el registro en la CEPI de los Programas y Proyectos de Inversión que estén incluidos en sus respectivos Programas Anuales de Obra, en congruencia con el Plan Estatal de Desarrollo.

6. Los Programas y Proyectos que presenten las Secretarías, Dependencias, Entidades o, en su caso, los Municipios, deberán registrarse en el formato proporcionado por la UNIPPIP o a través del Sistema que se implemente para dicho fin.

7. La UNIPPIP contará con un Sistema Electrónico donde se deberán registrar los proyectos y programas de inversión. Los requerimientos de la información que se deberán subir al Sistema Electrónico son los siguientes:

- I.** Nombre del Programa o Proyecto de Inversión; considerar la acción que se pretende realizar.
- II.** Tipo de Proyecto y Sector; especificar el tipo de programa y/o proyecto de inversión, conforme a los numerales 3 y 4 de los presentes lineamientos.
- III.** Problemática a resolver; analizar y comprender la situación negativa que afecta a una población, identificando sus causas y efectos.

En este apartado se describirán los antecedentes de la situación o problema que motiva el proyecto, desde una perspectiva que vaya de lo general a lo particular, en el que deberán incorporarse elementos como características de la zona y de la población afectada.

IV. Descripción general del proyecto; definir los elementos más importantes que caracterizan el programa o proyecto de inversión.

V. Objeto del proyecto; identificar la acción, por lo que se podrá elegir entre:

- a)** Equipamiento
- b)** Obra Pública
- c)** Programas Sociales, Subsidios y Apoyos
- d)** Servicios y Estudios

VI. Documento de respaldo para el proyecto; anexar el presupuesto de la obra, mismo que deberá contar con las firmas del responsable de la dependencia y de quién elaboró el presupuesto. En el caso de las instituciones educativas se deberá anexar el documento que contenga el presupuesto, emitido por la Secretaría de Educación de la Administración Pública del Estado de Campeche.

VII. Ubicación; describir la ubicación geográfica con coordenadas georreferenciadas donde se desarrollará el programa o proyecto de inversión; el o los municipios, así como las localidades donde se ubicarán los activos derivados del programa o proyecto de inversión y su zona de influencia.

VIII. Monto total de Inversión; determinar el costo estimado que se requerirá para la ejecución del Proyecto de Inversión, indicado en pesos, con el Impuesto al Valor Agregado (IVA) incluido. En caso de que se requieran estudios para la ejecución del proyecto, se deberá especificar en el campo de monto para estudios, el monto total de los estudios necesarios.

IX. Fuentes de financiamiento; especificar el origen de los recursos o fuente de financiamiento que se empleará para el proyecto, ya sean federales, estatales o de otra fuente;

X. Calendario de inversión; establecer el periodo incluido dentro de la etapa de ejecución de un programa o proyecto en el cual se ejercerán recursos fiscales, para la construcción, modificación o



**GOBIERNO
DE TODOS**



adquisición de los activos correspondientes. En este rubro se señalará el monto de recursos fiscales que las Secretarías, Dependencias y Entidades planean erogar cada mes, así como las fechas de inicio y conclusión de construcción, modificación o adquisición de los activos;

XI. Componentes; determinar los activos que se requieren para llevar a cabo el programa o proyecto de inversión, como son las obras, edificios, bienes, equipo, maquinaria, entre otros;

XII. Alineación con documentos de planeación; especificar los objetivos, estrategias y líneas de acción que atiende el programa o proyecto de inversión, conforme al Plan Estatal de Desarrollo correspondiente y los demás programas gubernamentales. Además, se deberán identificar los programas o proyectos de inversión relacionados o que podrían verse afectados por su ejecución;

XIII. Aspectos relevantes; señalar si existe alguna complicación con los aspectos técnicos, jurídicos y ambientales para la ejecución del proyecto.

XIV. Responsable; especificar a la Secretaría, Dependencia, Entidad o, en su caso, el Municipio responsable que ejecuta o coordina el programa o proyecto de inversión, así como el nombre de la persona que fungirá como enlace para la solventar información complementaria, y realizar los trámites respectivos.

XV. La solicitud de evaluación socioeconómica del Programa o Proyecto de Inversión Pública.

8. En caso de que en la Evaluación Socioeconómica que realice la UNIPPIP se advierta que, a nivel de perfil, el Proyecto no es rentable o no cumple con los niveles de calidad que les fueron requeridos, se le informará a la Secretaría, Dependencia, Entidad o, en su caso, al Municipio, que a ese Proyecto no se le asignará clave de registro.

CLASIFICACIÓN POR TIPO DE EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA APLICABLE

| Tipo de Análisis | Tipo de Programa o Proyecto | Monto Total Por Invertir |
|--|--|---------------------------------|
| Análisis Costo Beneficio (a nivel prefactibilidad) | Programas y Proyectos de Inversión | Mayor a 500 mdp |
| | Proyectos de Infraestructura Productiva de largo plazo | - |
| | Programas y proyectos de inversión distintos de los anteriores, que determine la UI independientemente de su monto total de inversión. | - |
| Análisis Costo Beneficio Simplificado (a nivel de perfil) | Proyectos de infraestructura económica, social, gubernamental, de inmuebles y otros proyectos. | Mayor a 50 mdp y hasta 500 mdp |
| | Programas de adquisiciones y mantenimiento. | Mayor a 150 mdp y hasta 500 mdp |
| | Otros programas de inversión. | Mayor a 150 mdp y hasta 500 mdp |
| Análisis Costo Eficiencia (a nivel prefactibilidad) | Programas y proyectos de inversión con beneficios no cuantificables o de difícil cuantificación. | Mayor a 500 mdp |
| Análisis Costo Eficiencia (a nivel de perfil) | Proyectos de infraestructura económica, social, gubernamental, de inmuebles y otros proyectos, con beneficios no cuantificables o de difícil cuantificación. | Mayor a 50 mdp y hasta 500 mdp |
| | Programas de adquisiciones y mantenimiento, con beneficios no cuantificables o de difícil cuantificación. | Mayor a 150 mdp y hasta 500 mdp |



GOBIERNO
DE TODOS



| | | |
|--|-------------------------------|---------------------------------|
| | Otros programas de inversión. | Mayor a 150 mdp y hasta 500 mdp |
|--|-------------------------------|---------------------------------|

9. Desagregación de Proyectos Independientes. Todos los proyectos de inversión clasificados como Subprograma-Obra y Subprograma-Acción autorizados en el presupuesto, los creados durante el ejercicio fiscal y los que reciban ampliaciones presupuestales, serán sometidos al análisis y revisión de la UNIPPIP para determinar si algunos de sus componentes serán administrados a través de un proyecto independiente, o se recomienda que continúen integrados, con base en alguna de las siguientes características:

- a) Obras o Acciones de alto impacto social o económico;
- b) Obras o Acciones que involucren en su ejecución a más de una Secretaría, Dependencia, Entidad, o en su caso, Municipio;
- c) Obras o Acciones que consideren inversión plurianual;
- d) Obras o Acciones financiadas parcial o totalmente con recursos federales o municipales, conforme a las metas establecidas en los convenios que celebre el Estado de Campeche con esos órdenes de gobierno;
- e) En función del alcance de la obra o acción y su importe; y
- f) Las demás que considere la UNIPPIP.

10. El registro en la CEPPI tendrá una vigencia de un año a partir del otorgamiento de la clave correspondiente.

I. El registro en la CEPPI estará sujeto al cumplimiento de los requisitos que se establecen en estos Lineamientos, así como, de ser preciso, a la solventación de las observaciones por la Secretaría, Dependencia, Entidad o, en su caso, el Municipio.

La UNIPPIP solicitará información complementaria para proyectos mayores a 50 millones de pesos y menores a 79 millones de pesos. Dicha información deberá ser enviada al correo electrónico: proyectos@campeche.gob.mx, o cualquier otro que proporcione la UNIPPIP, mediante el llenado del formato que se encuentra en el anexo 4.

II. Cuando un programa o proyecto de inversión con clave de registro en la CEPPI se encuentre en la etapa de Captura por más de 90 días naturales, sin que se realice gestión alguna, se cancelará automáticamente.

III. La UNIPPIP, previa solicitud debidamente justificada y atendiendo a causas de fuerza mayor y fortuitas, podrá autorizar prórrogas en el cumplimiento de los plazos establecidos en los presentes Lineamientos. Esta gestión deberá realizarse antes del vencimiento de las mismas.

11. De igual forma, será necesario anexar, en información complementaria, el presupuesto por partidas, esto con la finalidad de verificar componentes, unidades de medida y que se cuente con todos los elementos indispensables para el correcto funcionamiento, así como la certeza jurídica del predio donde se pretenda desarrollar el proyecto. En este caso la documentación soporte podrá ser el título de propiedad, contrato de arrendamiento vigente o el contrato de comodato.

I. Para el caso de los proyectos de construcción de infraestructura, será necesario considerar los montos para el mantenimiento menor y mayor de dicha infraestructura, así como, especificar la periodicidad de los mismos.

**GOBIERNO
DE TODOS**

12. El contenido y veracidad de la información remitida será responsabilidad de quien la genera y/o de las Secretarías, Dependencias, Entidades o, en su caso, los Municipios que soliciten el registro, así como cualquier implicación que se derive del incumplimiento a las disposiciones normativas aplicables, por lo que la emisión del registro no implica compromiso alguno de asignación de recursos.

13. Al concluir con los procesos de revisión de las fichas técnicas, la UNIPPIP tendrá 5 días hábiles para emitir la resolución y asignar número de registro a los proyectos, o solicitar información complementaria que permita completar este proceso.

CAPÍTULO IV DE LA ACTUALIZACIÓN Y SEGUIMIENTO AL REGISTRO DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS

14. Las Secretarías, Dependencias, Entidades o, en su caso, los Municipios podrán actualizar la información contenida en la CEPPI, siempre y cuando se realice durante la vigencia del registro.

15. Las actualizaciones de registro que las Secretarías, Dependencias, Entidades o, en su caso, los Municipios podrán realizar consistirán en la modificación de metas, monto de inversión, fuentes de financiamiento, calendario de ejecución y demás que no modifiquen la naturaleza del Programa o Proyecto registrado. En caso de que se modifique algún otro elemento distinto al referido con antelación, se tendrá que solicitar un nuevo registro realizando previamente la cancelación del actual.

Asimismo, a juicio de la UNIPPIP, será necesario realizar una nueva Evaluación Socioeconómica del Proyecto siempre que los cambios en el contenido del Proyecto lo ameriten.

16. Conforme al alcance de la actualización del registro, la Secretaría, Dependencia, Entidad o, en su caso, el Municipio deberá presentar ante la UNIPPIP la información necesaria que la sustente y registrarla en la Cartera Estatal para su revisión.

17. La UNIPPIP remitirá la solicitud de actualización del registro cuando la información presentada no contenga los elementos suficientes para su revisión. La Secretaría, Dependencia, Entidad o, en su caso, el Municipio tendrá diez días hábiles contados a partir de que se le notifiquen las observaciones a la solicitud de actualización de registro para solventarlas, en caso contrario se procederá a la cancelación del registro del Programa o Proyecto.

18. Una vez actualizado el registro en la CEPPI, se renovará la vigencia del Programa o Proyecto de Inversión.

19. Las Secretarías, Dependencias, Entidades o, en su caso, los Municipios podrán solicitar la cancelación del registro siempre y cuando no tengan registro de asignación de recursos o se encuentre en ejecución.

20. Seguimiento a Proyectos de Inversión; para el seguimiento y control de los proyectos de inversión, la UNIPPIP podrá convocar a reuniones y mesas de trabajo con personal de las Secretarías, Dependencias, Entidades o, en su caso, de los Municipios cuando así se requiera.

21. De las afectaciones a Proyectos de Inversión; en el caso que ocurra o se identifique alguna causa que afecte la ejecución de un proyecto de inversión, la Secretaría, Dependencia, Entidad o, en su caso, el Municipio responsable deberá informar a la UNIPPIP de manera oficial y en un plazo no mayor a diez días hábiles. Para tal efecto, se deberá presentar la justificación correspondiente, misma que deberá tener el sustento documental.

CAPÍTULO V TIPOS DE EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA



**GOBIERNO
DE TODOS**



Sección I Del análisis costo-beneficio simplificado

22. El análisis costo-beneficio simplificado consistirá en una evaluación socioeconómica a nivel de perfil, la cual deberá contener los mismos elementos y apartados descritos en el numeral 28 de los presentes Lineamientos.

La información utilizada para la evaluación socioeconómica a nivel de perfil deberá ser verificable e incluir las fuentes de la misma en la sección de bibliografía.

23. El análisis costo-beneficio simplificado se aplicará en los siguientes casos:

- I. En los proyectos de infraestructura económica, social, gubernamental, de inmuebles y otros proyectos con un monto total de inversión superior a 50 millones de pesos y hasta 500 millones de pesos;
- II. En los programas de adquisiciones y mantenimiento, con un monto total de inversión superior a 150 millones de pesos y hasta 500 millones de pesos;
- III. En los Programas de adquisiciones y mantenimiento de protección civil con un monto total de inversión superior a 150 millones de pesos y hasta 500 millones de pesos, y
- IV. En los programas de inversión a los que se refiere la fracción III del numeral 28 de estos Lineamientos, con un monto total de inversión superior a 50 millones de pesos y hasta 500 millones de pesos.

Sección II Del Análisis Costo-Beneficio

24. El análisis costo-beneficio es una evaluación socioeconómica del programa o proyecto a nivel de prefactibilidad, y consiste en determinar la conveniencia de un programa o proyecto de inversión mediante la valoración en términos monetarios de los costos y beneficios asociados directa e indirectamente, incluyendo externalidades, a la ejecución y operación de dicho programa o proyecto de inversión.

25. El análisis costo-beneficio tendrá una vigencia de tres años a partir del registro en Cartera del programa o proyecto de inversión, plazo que podrá modificarse a consideración de la UNIPPIP.

26. El análisis costo-beneficio se aplicará en los siguientes casos:

- I. Para los programas y proyectos de inversión con monto total de inversión superior a 500 millones de pesos;
- II. Para los proyectos de infraestructura productiva de largo plazo; y
- III. Para aquellos programas y proyectos de inversión distintos de los anteriores, cuando así lo determine la Secretaría, a través de la UNIPPIP, independientemente de su monto total de inversión.

27. El análisis costo-beneficio de los programas o proyectos de inversión deberá incluir las principales conclusiones de la factibilidad técnica, legal, económica y ambiental, así como los estudios de mercado y otros específicos de acuerdo al sector y al programa o proyecto de inversión de que se trate. La UNIPPIP podrá solicitar la presentación de los estudios que considere necesarios para profundizar el análisis de la evaluación socioeconómica.

28. El análisis costo-beneficio deberá contener lo siguiente:

- I. **Resumen Ejecutivo:** Contendrá el nombre del programa o proyecto de inversión, localización y monto total de inversión; explicará en forma concisa el objetivo del programa o proyecto de inversión, la problemática identificada, sus principales características, su horizonte de

**Gobierno
de Todos**

evaluación, la identificación y descripción de los principales costos y beneficios, sus indicadores de rentabilidad, los principales riesgos asociados a la ejecución y operación, e incluirá una conclusión referente a la rentabilidad del programa o proyecto de inversión.

II. Situación Actual del Programa o Proyecto de Inversión.

En esta sección se deberán incluir los siguientes elementos:

- a) Diagnóstico de la situación actual que motiva la realización del proyecto, resaltando la problemática que se pretende resolver;
- b) Análisis de la oferta o infraestructura existente;
- c) Análisis de la demanda actual; y
- d) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda a lo largo del horizonte de evaluación: Consiste en realizar el análisis comparativo para cuantificar la diferencia entre la oferta y la demanda del mercado en el cual se llevará a cabo el programa o proyecto de inversión, describiendo de forma detallada la problemática identificada. Este análisis deberá incluir la explicación de los principales supuestos, metodología y las herramientas utilizadas en la estimación.

III. Situación sin el Programa o Proyecto de Inversión.

En esta sección se deberá incluir la situación esperada en ausencia del programa o proyecto de inversión, los principales supuestos técnicos y económicos utilizados para el análisis y el horizonte de evaluación.

Asimismo, en este punto se deberán incluir los siguientes elementos:

- a) Optimizaciones: consiste en la descripción de medidas administrativas, técnicas, operativas, así como inversiones de bajo costo (menos del 10% del monto total de inversión), entre otras, que serían realizadas en caso de no llevar a cabo el programa o proyecto de inversión. Las optimizaciones contempladas deberán ser incorporadas en el análisis de la oferta y la demanda siguientes;
- b) Análisis de la oferta en caso de que el programa o proyecto de inversión no se lleve a cabo;
- c) Análisis de la demanda en caso de que el programa o proyecto de inversión no se lleve a cabo;
- d) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda con optimizaciones a lo largo del horizonte de evaluación: Consiste en realizar el análisis comparativo para cuantificar la diferencia entre la oferta y la demanda con las optimizaciones consideradas. El análisis deberá incluir la estimación de la oferta y de la demanda total del mercado y la explicación de los principales supuestos, metodología y las herramientas utilizadas en la estimación, y
- e) Alternativas de solución: Se deberán describir las alternativas que pudieran resolver la problemática señalada, identificando y explicando sus características técnicas, económicas, así como las razones por las que no fueron seleccionadas.

Para efectos de este inciso, no se considera como alternativa de solución diferente la comparación entre distintos proveedores de este bien o servicio.

IV. Situación con el Programa o Proyecto de Inversión.

En esta sección se deberá incluir la situación esperada en caso de que se realice el programa o proyecto de inversión y deberá contener los siguientes elementos:



**GOBIERNO
DE TODOS**



- a) Descripción general: Detallar el programa o proyecto de inversión, incluyendo las características físicas del mismo y los componentes que resultan de su realización, incluyendo cantidad, tipo y principales características;
- b) Alineación estratégica: Incluir una descripción de cómo el programa o proyecto de inversión contribuye a la consecución de los objetivos y estrategias establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo y los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales, así como a los mecanismos de planeación que se establecen en las leyes y disposiciones aplicables.
- c) Localización geográfica: Describir la ubicación geográfica con coordenadas georreferenciadas donde se desarrollará el programa o proyecto de inversión; la entidad o entidades federativas donde se ubicarán los activos derivados del programa o proyecto de inversión y su zona de influencia;
- d) Calendario de actividades: Incluir la programación de las principales actividades e hitos que serían necesarias para la realización del programa o proyecto de inversión;
- e) Monto total de inversión: Incluir el calendario de inversión por año y la distribución del monto total entre sus principales componentes o rubros. Asimismo, deberá desglosarse el impuesto al valor agregado y los demás impuestos que apliquen;
- f) Financiamiento: Indicar las fuentes de financiamiento del programa o proyecto de inversión: recursos fiscales, federales, estatales, municipales, privados, de fideicomisos, entre otros;
- g) Capacidad instalada que se tendría y su evolución en el horizonte de evaluación del programa o proyecto de inversión;
- h) Metas anuales y totales de producción de bienes y servicios cuantificadas en el horizonte de evaluación;
- i) Vida útil: Considerar el tiempo de operación del programa o proyecto de inversión expresado en años;
- j) Descripción de los aspectos más relevantes para determinar la viabilidad del programa o proyecto de inversión; las conclusiones de la factibilidad técnica, legal, económica y ambiental, así como los estudios de mercado y otros específicos que se requieran de acuerdo con el sector y al programa o proyecto de inversión de que se trate;
- k) Análisis de la Oferta a lo largo del horizonte de evaluación, considerando la implementación del programa o proyecto de inversión;
- l) Análisis de la Demanda a lo largo del horizonte de evaluación, considerando la implementación del programa o proyecto de inversión; y
- m) Diagnóstico de la interacción de la oferta-demanda a lo largo del horizonte de evaluación: Describir y analizar la interacción entre la oferta y la demanda del mercado, considerando la implementación del programa o proyecto de inversión.

Dicho análisis deberá incluir la estimación de la oferta y de la demanda total del mercado y la explicación de los principales supuestos, metodología y herramientas utilizadas en la estimación.

V. Evaluación del Programa o Proyecto de Inversión.

**GOBIERNO
DE TODOS**

Deberá incluirse la evaluación del programa o proyecto de inversión, en la cual se deberá comparar la situación sin proyecto optimizada con la situación con proyecto, considerando los siguientes elementos:

- a) Identificación, cuantificación y valoración de los costos del programa o proyecto de inversión: Considerar el flujo anual de costos del programa o proyecto de inversión, tanto en su etapa de ejecución como la de operación. Adicionalmente, se deberá explicar de forma detallada cómo se identificaron, cuantificaron y valoraron los costos, incluyendo los supuestos y fuentes empleadas para su cálculo;
- b) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del programa o proyecto de inversión: Considerar el flujo anual de los beneficios del programa o proyecto de inversión, tanto en su etapa de ejecución como de operación. Adicionalmente, se deberá explicar de forma detallada cómo se identificaron, cuantificaron y valoraron los beneficios, incluyendo los supuestos y fuentes empleadas para su cálculo;
- c) Cálculo de los indicadores de rentabilidad: Calcular a partir de los flujos netos a lo largo del horizonte de evaluación, con el fin de determinar el beneficio neto y la conveniencia de realizar el programa o proyecto de inversión.

El cálculo de los indicadores de rentabilidad incluye: VPN, TIR, y la TRI. Para el cálculo de los indicadores de rentabilidad deberán considerarse las fórmulas contenidas en el Anexo 1;

- d) Análisis de sensibilidad: Identificar los efectos que ocasionaría la modificación de las variables relevantes sobre los indicadores de rentabilidad del programa o proyecto de inversión: el VPN, la TIR y, en su caso, la TRI.

Entre otros aspectos, deberá considerarse el efecto derivado de variaciones porcentuales en el monto total de inversión, los costos de operación y mantenimiento, los beneficios, la demanda, el precio de los principales insumos y los bienes y servicios producidos; asimismo, se deberá señalar la variación porcentual de estos rubros con la que el VPN sería igual a cero; y

- e) Análisis de riesgos: Identificar los principales riesgos asociados al programa o proyecto de inversión en sus etapas de ejecución y operación, dichos riesgos deberán clasificarse con base en la factibilidad de su ocurrencia y se deberán analizar sus impactos sobre la ejecución y la operación del programa o proyecto de inversión en cuestión, así como las acciones necesarias para su mitigación.

VI. Conclusiones y Recomendaciones: Exponer de forma clara y precisa los argumentos por los cuales el proyecto o programa de inversión debe realizarse.

VII. Anexos: Son aquellos documentos y hojas de cálculo, que soportan la información y estimaciones contenidas en la Evaluación socioeconómica.

VIII. Bibliografía: Es la lista de fuentes de información y referencias consultadas para la Evaluación socioeconómica.

Sección II Del análisis costo-eficiencia simplificado

29. El análisis costo-eficiencia simplificado consistirá en una evaluación socioeconómica a nivel de perfil y deberá contener los mismos elementos descritos en el numeral 28 de los presentes Lineamientos.



**GOBIERNO
DE TODOS**



30. El análisis costo-eficiencia simplificado se aplicará en los siguientes casos:

- I. Los proyectos de infraestructura económica, social, gubernamental, de inmuebles y otros proyectos con un monto total de inversión superior a 50 millones de pesos y hasta 500 millones de pesos, y sus beneficios sean no cuantificables o de difícil cuantificación;
- II. Los programas de adquisiciones, incluyendo los de protección civil, con un monto total de inversión superior a 150 millones de pesos y hasta 500 millones de pesos, y sus beneficios sean no cuantificables o de difícil cuantificación;
- III. Los programas de mantenimiento, incluyendo los de protección civil, con un monto total de inversión superior a 150 millones de pesos y hasta 500 millones de pesos, y sus beneficios sean no cuantificables o de difícil cuantificación, y
- IV. Los programas de inversión a los que se refiere la fracción VII del numeral 3 de estos Lineamientos, con un monto total de inversión superior a 50 millones de pesos y hasta 500 millones de pesos, y sus beneficios sean no cuantificables o de difícil cuantificación.

Sección III Del análisis costo-eficiencia

31. El análisis costo-eficiencia es una evaluación socioeconómica que permite asegurar el uso eficiente de los recursos cuando se comparan dos alternativas de solución, bajo el supuesto de que generan los mismos beneficios. Dicha evaluación se deberá realizar a nivel prefactibilidad.

32. El análisis costo-eficiencia se aplicará en los siguientes casos:

- I. Los programas y proyectos de inversión superiores a 500 millones de pesos, en los que los beneficios no sean cuantificables; y
- II. Los programas y proyectos de inversión superiores a 500 millones de pesos, en los que los beneficios sean de difícil cuantificación, es decir, cuando no generan un ingreso o un ahorro monetario y se carezca de información para hacer una evaluación adecuada de los beneficios no monetarios.

33. El contenido del documento donde se presente el análisis costo-eficiencia será el mismo que se señala en el numeral 28 de estos Lineamientos, excepto por lo que se refiere a la cuantificación de los beneficios y, por lo tanto, al cálculo de los indicadores de rentabilidad. Adicionalmente, en el análisis costo-eficiencia se deberá incluir la evaluación de, cuando menos, una segunda alternativa del programa o proyecto de inversión, de manera que se muestre que la alternativa elegida es la más conveniente en términos de costos. Para ello, se deberán comparar las opciones calculando el CAE, conforme a la fórmula que se especifica en el Anexo 1.

Para efectos de este numeral, no se considera como alternativa diferente, la comparación entre distintos proveedores del mismo bien o servicio.

Sección IV De la identificación de los programas de adquisiciones

34. Al definir sus programas de adquisiciones, las dependencias y entidades deberán considerar la naturaleza de los bienes que se adquieren, sin combinar adquisiciones de naturalezas distintas.

35. Las Secretarías, Dependencias, Entidades o, en su caso, los Municipios podrán consolidar sus adquisiciones de una misma naturaleza aun cuando las realicen diversas unidades responsables. Por ejemplo, podrán integrar sus adquisiciones de equipo informático o de vehículos para uso

**GOBIERNO
DE TODOS**

administrativo en un solo programa para cada uno de estos conceptos, sin importar que el presupuesto provenga de distintas unidades responsables.

36. En casos excepcionales, debidamente justificados, se podrán incluir bienes de naturaleza distinta en un solo programa cuyo monto total no rebase 20 millones de pesos.

Lo dispuesto en el párrafo anterior no será aplicable tratándose de programas de protección civil.

37. En materia de adquisiciones, las Secretarías, Dependencias, Entidades o, en su caso, los Municipios deberán manifestar, de manera expresa, en la Evaluación socioeconómica correspondiente, que cumplen con las disposiciones vigentes en materia de disciplina financiera y la demás normatividad aplicable.

TRANSITORIOS

PRIMERO. – El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial del Estado.

SEGUNDO. – Se derogan todas las disposiciones legales y administrativas de igual o menor jerarquía del marco jurídico estatal, en lo que se opongan al contenido del presente Acuerdo.

Dado en las Oficinas que ocupa el Titular de la Secretaría de Administración y Finanzas, en la Ciudad de San Francisco de Campeche, Municipio y Estado de Campeche, a los 12 días del mes de septiembre del año dos mil veinticuatro.

JEZRAEL ISAAC LARRACILLA PÉREZ, SECRETARIO DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS DEL PODER EJECUTIVO DEL ESTADO DE CAMPECHE. RÚBRICA.



GOBIERNO
DE TODOS



ANEXO 1
INDICADORES DE RENTABILIDAD

a) Valor Presente Neto (VPN)

El VPN es la suma de los flujos netos anuales, descontados por la tasa social. Para el cálculo del VPN, tanto los costos como los beneficios futuros del programa o proyecto de inversión son descontados, utilizando la tasa social para su comparación en un punto en el tiempo o en el "presente". Si el resultado del VPN es positivo, significa que los beneficios derivados del programa o proyecto de inversión son mayores a sus costos. Alternativamente, si el resultado del VPN es negativo, significa que los costos del programa o proyecto de inversión son mayores a sus beneficios.

La fórmula del VPN es

$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

Bt: son los beneficios totales en el año t

Ct: son los costos totales en el año t

Bt-Ct: flujo neto en el año t

n: número de años del horizonte de evaluación

r: es la tasa social de descuento

t: año calendario, en donde el año 0 será el inicio de las erogaciones

b) Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR se define como la tasa de descuento que hace que el VPN de un programa o proyecto de inversión sea igual a cero. Esto es económicamente equivalente a encontrar el punto de equilibrio de un programa o proyecto de inversión, es decir, el valor presente de los beneficios netos del programa o proyecto de inversión es igual a cero y se debe comparar contra una tasa de retorno deseada.

La TIR se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+TIR)^t} = 0$$

Donde:

Bt: son los beneficios totales en el año t

Ct: son los costos totales en el año t

Bt-Ct: flujo neto en el año t

n: número de años del horizonte de evaluación

TIR: Tasa Interna de Retorno

t: año calendario, en donde el año 0 será el inicio de las erogaciones

Es importante resaltar que no se debe utilizar la TIR por sí sola para comparar alternativas de un programa o proyecto de inversión, ya que puede existir un problema de tasas internas de rendimiento múltiple. Las tasas internas de rendimiento múltiple ocurren cuando existe la posibilidad de que más de una tasa de descuento haga que el VPN sea igual a cero.



**GOBIERNO
DE TODOS**



c) Tasa de Rendimiento Inmediata (TRI)

La TRI es un indicador de rentabilidad que permite determinar el momento óptimo para la entrada en operación de un programa o proyecto de inversión con beneficios crecientes en el tiempo. A pesar de que el VPN sea positivo para el programa o proyecto de inversión, en algunos casos puede ser preferible postergar su ejecución.

La TRI se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$TRI = \frac{B_{t+1} - C_{t+1}}{I_t}$$

Donde:

B_{t+1}: es el beneficio total en el año t+1

C_{t+1}: es el costo total en el año t+1

I_t: monto total de inversión valuado al año t (inversión acumulada hasta el periodo t)

t: año anterior al primer año de operación

t+1: primer año de operación

El momento óptimo para la entrada en operación de un proyecto, cuyos beneficios son crecientes en el tiempo, es el primer año en que la TRI es igual o mayor que la tasa social de descuento.

d) Costo Anual Equivalente (CAE)

El CAE es utilizado frecuentemente para evaluar alternativas del programa o proyecto de inversión que brindan los mismos beneficios; pero que poseen distintos costos y/o distinta vida útil. El CAE es la anualidad del valor presente de los costos relevantes menos el valor presente del valor de rescate de un programa o proyecto de inversión, considerando el horizonte de evaluación de cada una de las alternativas. El CAE puede ser calculado de la siguiente manera:

$$CAE = (VPC) \frac{r(1+r)^m}{(1+r)^m - 1}$$

Donde:

VPC: Valor presente del costo total del proyecto de inversión (debe incluir la deducción del valor de rescate del programa o proyecto de inversión)

r: indica la tasa social de descuento

m: indica el número de años de vida útil del activo

El VPC debe calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$VPC = \sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+r)^i}$$

Donde:

C_t: costos totales en el año t

r: es la tasa social de descuento

t: año calendario, en donde el año 0 será el inicio de las erogaciones

n: número de años del horizonte de evaluación

La alternativa más conveniente será aquella con el menor CAE. Si la vida útil de los activos bajo las alternativas analizadas es la misma, la comparación entre éstas se realizará únicamente a través del valor presente de los costos de las alternativas.



**GOBIERNO
DE TODOS**



**ANEXO 2
COSTOS PARAMÉTRICOS DE OBRAS**

Costos paramétricos actualizados 2023 con base en los siguientes criterios:

- Los costos corresponden a obras que son recurrentes dentro de las acciones y proyectos de inversión.
- El cálculo se efectuó en base a los costos paramétricos del año 2018 emitidos por la Unidad de Inversiones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) mismos que fueron actualizados con el factor de inflación correspondiente al 1.2315 (2018-2022). (Sería conveniente establecer costos paramétricos de acuerdo con la CMIC, SEDETUOP, COLEGIOS ING´S y ARQ´S).
- Los conceptos son modulares, pueden sumarse, siempre y cuando se considere la unidad de medida de cada costo, las dimensiones para su réplica y la volumetría de cada obra y están agrupados por partidas.
- Es importante considerar que los valores fueron estimados como referencia a procesos constructivos básicos y que pueden originarse variaciones por región en los costos.

**GOBIERNO
DE TODOS**

ANEXO 3 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Se establecen cuatro diferentes tipos de proyectos en los que se agruparán las metodologías, se describirá la metodología general de evaluación de proyectos, de tal manera que, si no encuentran el tipo de proyecto específico que tengan que evaluar, puedan utilizar esta metodología general para evaluar cualquier tipo de proyecto.

1. El Primer grupo de proyectos se refieren a aquellos que aumentan la disponibilidad de un bien o servicio a la sociedad, tal es el caso de los proyectos de: agua potable, alcantarillado, plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, proyectos de riego, proyectos de residuos sólidos no peligrosos y proyectos de electrificación. Si bien no todas las metodologías de evaluación se presentan en este documento, se elaboraron las guías que se consideran más importantes y que sirven de referencia para la evaluación de este tipo de proyectos.
2. El Segundo grupo de proyectos es el que se refiere a la disminución de costos para la sociedad, en este tipo de proyectos están agrupados los siguientes: proyectos viales interurbanos, proyectos viales urbanos, proyectos de puertos, proyectos de telecomunicaciones y proyectos de aeropuertos. Al igual que en el caso anterior, es conveniente mencionar que no se desarrollan todas las metodologías, sino las que se consideran más importantes para el Estado de Campeche, con la idea de que las metodologías desarrolladas, puedan servir como base para la evaluación de proyectos similares, es decir, que reducen costos a la sociedad.
3. El Tercer tipo de proyectos, son los que se considera que tienen beneficios de difícil valoración, es decir, que no se tiene una metodología generalmente aceptada para valorar cierto tipo de beneficios. Por ejemplo, beneficios como la soberanía nacional, la seguridad pública y algunos tipos de beneficios de tipo ambiental. Para este tipo de proyectos se describirá la metodología costo – eficiencia, la cual, si se utiliza adecuadamente, permite tomar una decisión eficiente para este tipo de proyectos.
4. Finalmente, se tienen los proyectos llamados sociales, o bien que están dirigidos a reducir la pobreza.

Metodología General de Evaluación de Proyectos

Esta guía general explicará en cada apartado que es lo que debería hacerse para llegar a la correcta evaluación de un proyecto.

1. Establecer la problemática que se quiere solucionar

Este parece ser un paso relativamente simple; sin embargo, muchos proyectos se formulan incorrectamente porque no está claramente identificada la problemática que se quiere resolver. Por ejemplo, muchas personas, independientemente de si son políticos o técnicos, consideran que la contaminación es un problema y que debe resolverse o bien que se deben hacer proyectos que la reduzcan o que la eliminen. En este caso específico, lo que se debe identificar como problemática es definir cuáles son los efectos que la contaminación tiene sobre las actividades económicas que se desarrollan en la zona donde se está contaminando, o bien, cuáles son los efectos sobre la salud de las personas que se están ocasionando. En caso de que la contaminación no esté teniendo ninguno de estos efectos, entonces no existe problemática.

En otras palabras, la problemática que se quiere resolver es el origen del proyecto y los beneficios del mismo, serían justamente la reducción o la minimización del problema que se está presentando.



GOBIERNO
DE TODOS



Asimismo, existe otro posible origen de un proyecto, que puede ser una oportunidad de negocio para el país. Por ejemplo, la construcción de una presa tiene como objetivo poder utilizar el agua acumulada en el proyecto, en el momento en el que se le necesita, lo que implicaría un aumento del excedente económico de los agricultores.

2. Definir las alternativas de proyecto

Para diferentes problemáticas no existe sólo una solución. Por ejemplo, en el caso de proyectos viales urbanos, donde la problemática principal es el aumento en los costos de transporte por una disminución de velocidades, que se generan por el aumento en el flujo vehicular. Pueden proponerse diferentes proyectos, como la coordinación de semáforos, la construcción de pasos a desnivel o bien, proyectos de transporte masivo. En teoría, la persona que evalúa un proyecto debe tomar en cuenta las alternativas existentes para poder proponer que se realice la mejor de ellas.

a. Elección del proyecto que se va a evaluar

Por lo general, las Dependencias no definen diferentes alternativas para solucionar una problemática, sino que proponen proyectos. Entonces la persona que está encargada de la evaluación tiene la responsabilidad de ir dos pasos atrás y definir claramente la problemática que se quiere resolver con el proyecto propuesto y además de ello, identificar alternativas de solución diferentes a las del proyecto propuesto por las Dependencias.

Estrictamente en la práctica, el proyecto que se elige para evaluar es el propuesto por las Dependencias.

b. Definición de la situación actual

La situación actual es darle magnitud a la problemática que se está tratando de resolver. Por ejemplo, en un proyecto de libramiento carretero, se deben determinar los costos de transporte para los diferentes tipos de vehículo que son de largo itinerario y cómo su interacción con los vehículos urbanos hace que aumenten los costos de transporte para estos últimos.

Para hacer esto se requiere de definir tres variables.

Demanda. En este mismo ejemplo, la demanda se puede dividir en dos partes. La primera, sería la demanda del flujo vehicular de largo itinerario, que utiliza una determinada avenida para pasar por una determinada población y que no tiene como destino final ni intermedio dicha población; la segunda, es el flujo vehicular que utiliza esa misma avenida pero que es urbano, es decir que se traslada desde un origen, hasta un destino, dentro de la misma población.

Oferta. La oferta la deben dar las características físicas de la avenida que utilizan tanto el flujo vehicular de largo itinerario, como el flujo vehicular urbano. Por ejemplo: número de carriles, Índice de Rugosidad Internacional (IRI), pendiente ascendente, pendiente descendente, etc.

Finalmente, **entre la oferta y la demanda** existe una interacción, la cual está definida por el precio y la cantidad de equilibrio. En este caso, no existe un precio monetario, sino un costo no monetario que es el costo de transporte. Se tendría que determinar dicho costo de transporte, con el valor del tiempo que utilizan las personas que están dentro del flujo vehicular; así como los costos de operación vehicular de los vehículos, tanto de largo itinerario, como urbano; que pasan a diferentes horas del día. La variable que determina el costo no monetario es la velocidad de los vehículos.

3. Optimización de la situación actual

**GOBIERNO
DE TODOS**

Las optimizaciones son medidas administrativas o inversiones de “costo menor”, por supuesto con respecto a la inversión del proyecto, que mejoren la problemática de la situación actual. Siguiendo con el ejemplo del proyecto de libramiento carretero, se podría mejorar las condiciones físicas de la avenida utilizada, mejorar su semaforización (si es que existen semáforos), quitar topes y poner puentes peatonales, etc. Lo importante de las optimizaciones es que permitan que el evaluador del proyecto pueda determinar cómo es que estas medidas, afectan la velocidad promedio de los flujos vehiculares en las diferentes horas del día.

4. Definición de la situación sin proyecto

La situación sin proyecto es la situación actual optimizada proyectada en el horizonte de evaluación del proyecto. En este caso se debe proyectar tanto la demanda, como la oferta. Se recomienda que las proyecciones se hagan hasta donde se tengan proyecciones oficiales de la población.

Generalmente la Comisión Nacional de Población (CONAPO), que es la entidad gubernamental que se encarga de realizar estas proyecciones a nivel de municipio y población. Por supuesto, con estas estimaciones de demanda y oferta, se debe establecer el equilibrio para cada uno de los periodos de evaluación, lo anterior quiere decir que se tiene que estimar la velocidad de los vehículos y la cantidad de ellos que utilizarían la calle o avenida que están utilizando.

5. Definición de la situación con proyecto

Este apartado se debe dividir en dos partes. Primero una descripción física de lo que es el proyecto y luego la descripción funcional u operativa del mismo. Para ello, se utilizan las proyecciones de demanda, en muchos proyectos la demanda es generalmente la misma que la demanda que se proyectó en la situación sin proyecto, pero en otros casos existe la llamada demanda inducida, que debería estimarse también si es que existe. La oferta se debe proyectar con el proyecto como oferta adicional. Siguiendo con el ejemplo de que el proyecto es un libramiento carretero, entonces se debe proyectar la velocidad que se alcanzará en la situación con proyecto por los vehículos de largo itinerario; así como la velocidad del flujo vehicular urbano que utilizará el proyecto. En ambos casos se esperaría que la velocidad de ambos flujos vehiculares sea mayor en la situación con proyecto, con respecto a la velocidad de la situación sin proyecto.

6. Comparación de la situación con proyecto con la situación sin proyecto

La velocidad de circulación en la situación generará un costo de transporte menor, o, mejor dicho, un ahorro en los costos de transporte para cada uno de los diferentes tipos de vehículos que utilizan el proyecto; además de que también generaría un ahorro en el costo de transporte para el flujo vehicular urbano. Dichos ahorros en los costos de transporte se deben calcular para cada uno de los periodos del horizonte de evaluación.

7. Evaluación del proyecto

En esta parte, se deben identificar, cuantificar y valorar los costos y beneficios que tiene el proyecto en todo el horizonte de evaluación.

Los costos se identifican como la utilización de recursos para construir, operar y mantener el proyecto; se cuantifican en unidades físicas y se valoran a precios sociales o precios sombra. En México los precios sombra se estiman como el precio de mercado sin IVA para todos los bienes nacionales; para los bienes importables se utiliza como estimador, el precio internacional CIF y para los bienes exportables, se utiliza el precio internacional FOB.

Por su parte, los beneficios para el ejemplo que se ha utilizado en esta guía general, es el ahorro en los costos de transporte para todos y cada uno de los vehículos que ven un aumento en su velocidad de circulación. Finalmente, se calculan los indicadores relevantes para determinar si el proyecto es rentable. Los indicadores más utilizados son el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y para los proyectos que tienen beneficios crecientes en el tiempo se utiliza la



GOBIERNO
DE TODOS



Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI). Al final de esta Guía se mostrarán las fórmulas para el cálculo de cada uno de estos indicadores.

8. Comparación de proyectos

Existe un último paso para tener una evaluación completa y confiable del proyecto, que es evaluar cada una de las alternativas identificadas como solución de la problemática y obtener también sus indicadores. La comparación de los indicadores y precisamente del VPN, determinará cuál es la alternativa de proyecto más rentable.

1. Metodología para Proyectos que Aumentan la Disponibilidad de un Bien o Servicio

2.1 Proyectos hidráulicos para el consumo de agua potable, servicio de alcantarillado sanitario y saneamiento de aguas residuales municipales. En esta metodología, se identificarán tres tipos de proyectos diferentes, los cuales son proyectos de agua potable, proyectos de alcantarillado y proyectos de plantas de tratamiento de aguas residuales. Para ellos es conveniente entender cómo funciona un sistema integral de hidráulico que tiene diferentes subsistemas y como se separan los tipos de proyectos.

2.2 Un sistema hidráulico integral para abastecer de agua potable a una población, está compuesto por el siguiente conjunto de subsistemas:

- **Captación.** Es el conjunto de obras que permite captar el agua cruda desde una fuente superficial o subterránea.
- **Conducción.** Conjunto de obras que permiten conducir el agua desde la captación hasta las plantas de potabilización.
- **Potabilización.** Conjunto de obras donde se realiza un tratamiento al agua cruda para dejarla en condiciones aptas para el consumo humano.
- **Regulación.** Tanques elevados que permiten regular la oferta de agua potable.
- **Distribución.** Conjunto de tuberías de diferentes diámetros, que permite distribuir el agua potable a la población.
- **Alcantarillado.** Es el conjunto de obras que permite a los hogares, comercios e industrias desalojar sus aguas servidas o residuales.
- **Conducción de aguas residuales.** Son las tuberías emisoras de aguas residuales que permiten enviarlas fuera de la población.
- **Tratamiento de aguas residuales.** Conjunto de obras que permite tratar las aguas residuales, antes de su disposición final a cualquier cuerpo de agua.

La diferenciación de los subsistemas permite identificar los diferentes tipos de proyectos que existen en todo el sistema integral. Desde el subsistema de captación y hasta la distribución del agua a la población, se identifican proyectos de agua potable. Desde el subsistema de alcantarillado hasta la disposición final, sin tratamiento, se identifican proyectos de alcantarillado.

Finalmente, los proyectos de plantas de tratamiento de aguas residuales se identifican desde la conducción de las aguas residuales de una población hacia un cuerpo de agua, para realizar el tratamiento previo.

La diferenciación de los distintos tipos de proyectos se realiza con base en el principio de separabilidad de proyectos, el cual menciona que los proyectos que tienen costos y beneficios independientes entre sí, deben evaluarse separadamente. La separabilidad de proyectos es siempre la manera correcta de evaluar estos proyectos, por supuesto teniendo en cuenta que una vez que una población tiene un sistema formal y completo de agua potable, el alcantarillado puede ser un proyecto complementario, pero los costos y beneficios de los proyectos de agua potable son independientes de los del alcantarillado y lo mismo de los proyectos de tratamiento.

**GOBIERNO
DE TODOS**

Guía metodológica de proyectos de Agua Potable.

En proyectos de agua potable se tienen diferentes tipos de proyectos, los cuales se identifican para resolver diferentes tipos de problemáticas. Por ejemplo, en los proyectos de abastecimiento, la problemática es que el costo de abastecimiento de la población es relativamente alto y por lo tanto, su consumo del líquido se restringe. Los tipos de proyectos se describen a continuación:

1. Tipos de Proyectos

a) Abastecimiento o dotación. Este tipo de proyecto consiste en dotar de un sistema de abastecimiento de agua potable a una localidad o a parte de una ciudad que no tiene un servicio formal de agua potable. La problemática se identifica como un costo relativamente elevado, en comparación con el costo de abastecimiento de un sistema formal de agua potable, por lo que los consumidores de este líquido deben restringir su consumo con respecto a lo que se llamaría el consumo óptimo.

b) Ampliación. Este tipo de proyecto consiste en aumentar la capacidad del sistema, debido a que existe un déficit en el suministro del líquido. Es conveniente señalar que un déficit en el suministro de agua potable se presenta, cuando la cantidad demandada es mayor a la capacidad máxima del sistema, a una tarifa igual al costo marginal social. En este caso el costo de abastecimiento no cambia, lo que podría cambiar sería el precio que observa la población, lo que implica también que se debe restringir el consumo con respecto al que se considera óptimo.

c) Rehabilitación. Este tipo de proyecto se presenta, cuando en la situación sin proyecto el sistema presenta pérdidas físicas evitables. Se entiende por pérdidas físicas evitables, aquellas cuyos costos de evitarlas son menores a los beneficios que se obtienen por el mayor consumo del líquido. Los proyectos de rehabilitación del sistema tienen un efecto en la oferta del líquido, muy semejante a los proyectos de ampliación del sistema, pero en este caso, el costo marginal por abastecer de agua a la población podría disminuir en la situación con proyecto.

2. Identificación de Beneficios

Los beneficios de los tres tipos de proyectos identificados se pueden resumir en dos:

- a) Mayor consumo de agua potable.
- b) Ahorro de recursos por menor costo de abastecimiento.

3. Identificación de Costos

Los costos se pueden agrupar en los siguientes conceptos:

Inversión.
Operación y mantenimiento.
Externalidad negativa por mayor generación de aguas residuales.

Los costos de inversión, operación y mantenimiento se cuantifican en unidades físicas y se valoran con precios de mercado sin Impuesto al Valor Agregado (IVA).

Sin embargo, el costo identificado como una externalidad negativa por mayor generación de aguas residuales, puede llegar a ser cero. Es un hecho que un mayor consumo por parte de la población generará una mayor cantidad de aguas residuales, pero esto sólo podrá ser expresado como una externalidad negativa, en el caso de que realmente la mayor generación de aguas residuales



GOBIERNO
DE TODOS



represente una problemática para la población. En muchas ocasiones, las aguas residuales son conducidas a cuerpos de agua que tiene una capacidad de degradación de los residuos orgánicos, que prácticamente los desaparecen y no afectan ni la salud de las personas, ni actividades productivas a la misma o a otras poblaciones.

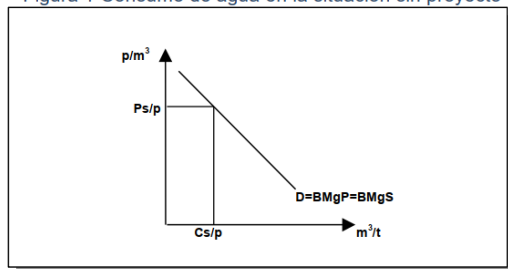
4. Cuantificación y Valoración de Beneficios para Proyectos de Abastecimiento para proyectos de abastecimiento

La cuantificación y valoración de los costos del proyecto, especialmente los de inversión, operación y mantenimiento, no deben ser problema para el evaluador, pues como ya se mencionó, se cuantifican en unidades físicas y se valoran con precios de mercado sin IVA si son insumos domésticos (que no se importan ni se importan), los importables con el precio internacional CIF y los exportables con el precio internacional FOB.

a) Situación sin proyecto

En la situación sin proyecto, los consumidores deben abastecerse de fuentes alternativas de agua, por ejemplo, acarreo, compra de pipas y otras. Lo anterior hace que el precio que observan por cada unidad consumida de agua sea relativamente elevado y por lo tanto su consumo se restringe significativamente (Véase Figura 1)

Figura 1 Consumo de agua en la situación sin proyecto



Como se puede observar en la Figura 1, el precio por obtener cada metro cúbico de agua es relativamente elevado (P_s/p). Este precio sería el que se paga por metro cúbico abastecido por pipa o bien, el precio implícito por acarrear cada metro cúbico desde una fuente alternativa de abastecimiento hasta los hogares.

Este precio (P_s/p), establece un consumo relativamente bajo igual a C_s/p .

b) Situación con proyecto

En la situación con proyecto, el precio que observan las personas por metro cúbico se reduce significativamente, pues tienen un servicio formal de agua potable y su costo de abastecimiento, será la tarifa por metro cúbico que pagarían en esta situación (Véase Figura 2).

En la situación con proyecto se recomienda que se cobre el costo marginal social de producir y entregar el agua potable a la población, de tal manera que en teoría ese sería el consumo óptimo de la población para ese periodo de tiempo.

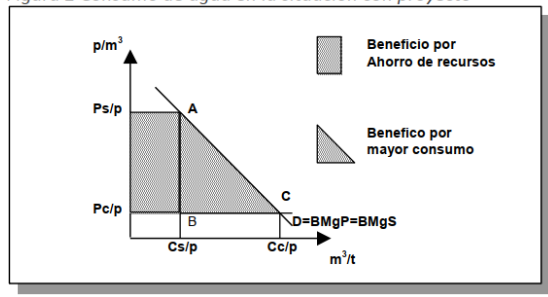
Por otra parte, esta gráfica se debe construir para el periodo donde se está realizando la evaluación del proyecto, pues es el precisamente a partir de ese año, que se deberán hacer las proyecciones de la demanda y de la oferta. En teoría, la oferta debería ser igual en el horizonte de evaluación y la demanda debería aumentar, ya que aumenta la población y el ingreso.



GOBIERNO
DE TODOS



Figura 2 Consumo de agua en la situación con proyecto



Como puede observarse en la Figura 2, el precio en la situación con proyecto (P_c/p) es significativamente menor al (P_s/p), lo que permite que el consumo aumente de C_s/p a C_c/p .

El valor de los beneficios es igual al área sombreada en la Figura 2. El beneficio por ahorro de recursos es igual al rectángulo P_s/p A P_c/p B; mientras que el beneficio por mayor consumo es igual al triángulo ABC.

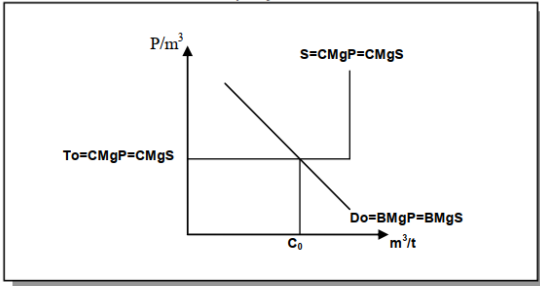
Como se ha supuesto que la oferta es igual en el horizonte de evaluación y la demanda aumenta, los beneficios (el rectángulo y el triángulo, serán mayores conforme pase el tiempo, por lo que los beneficios de los proyectos de abastecimiento de agua potable son crecientes en el tiempo.

5. Cuantificación y Valoración de Beneficios para Proyectos de Ampliación y Rehabilitación del Servicio

a) Situación sin proyecto

Para proyectos de ampliación o rehabilitación del servicio se considera que existe un sistema formal de agua potable en la situación actual, el cual proporciona al mercado una oferta y cobra un determinado precio por metro cúbico. Una curva de oferta de agua potable es como una L invertida, lo que quiere decir que es completamente elástica hasta la capacidad máxima del sistema, donde la oferta es totalmente inelástica (Véase Figura 3).

Figura 3 Oferta y demanda por agua potable en la situación sin proyecto.



Como puede observarse en la Figura 3, en la parte en que la oferta es completamente elástica, su altura es igual al Costo Marginal Privado (CMgP) y se supone que también es igual al Costo Marginal Social (CMgS) de producir el agua.



GOBIERNO
DE TODOS



Este costo marginal incluye, además de la energía para bombear y de los químicos para potabilizarla, el costo de oportunidad del agua cruda.

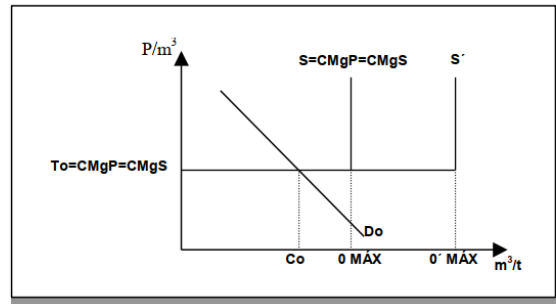
Por otra parte, puede observarse en la misma Figura 3 que la intersección entre la demanda y la oferta en el año 0, implicaría que se estuviera produciendo y consumiendo una cantidad igual a C_0 , siempre y cuando se cobrara una tarifa igual a T_0 , es decir, una tarifa igual al costo marginal privado y social de producir el agua, lo cual representa una situación optimizada.

En el Estado de Campeche no se tiene un sistema de tarificación eficiente. En Campeche no se tiene micro medición y, por lo tanto, no se puede cobrar por metro cúbico. Por lo tanto, cualquier tipo de proyecto ampliación del sistema debería evaluarse, aun cuando no se tenga micro medición, suponiendo que se cobra una tarifa igual al costo marginal social de producir el líquido, potabilizarlo y entregarlo a la población. De esta manera se definiría la situación actual optimizada y se podría proyectar la situación sin proyecto durante todo el horizonte de evaluación. Se recomienda que la demanda se proyecte con el crecimiento de la población y de manera paralela.

b) Situación con proyecto

Un proyecto de ampliación o rehabilitación sería como ampliar la parte elástica de la oferta y por lo tanto aumentar la capacidad de producción del sistema (Véase Figura 4).

Figura 4 Oferta y demanda por agua potable en la situación con proyecto



Como puede observarse en la Figura 4, la capacidad de oferta del sistema aumenta de 0 MÁX a $0' \text{ MÁX}$; sin embargo, este incremento en la oferta en el año cero no tiene ningún beneficio, ya que el consumo no cambiaría en ese año.

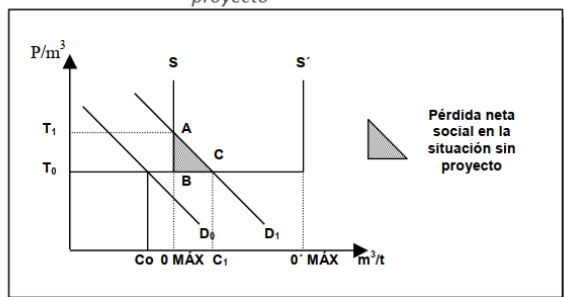
No obstante, la demanda crece con el tiempo, mientras que la oferta es fija a menos que se realice un proyecto. En la Gráfica No. 5 se observa el crecimiento de la demanda y que es lo que sucedería en la situación sin proyecto y con proyecto.



GOBIERNO
DE TODOS



Figura 5 Crecimiento de la demanda en la situación sin y con proyecto



Como puede observarse en la Figura 5, en el año 1, la demanda crece a D_1 , por lo tanto, a la tarifa T_0 , los consumidores querrán consumir C_1 , sin embargo, en la situación sin proyecto no es posible satisfacer el consumo a esta tarifa, ya que la máxima oferta es $0' MÁX$. Ante esta situación, a la tarifa T_0 , existe un déficit igual a $(C_1 - 0' MÁX)$. Para solucionar este déficit, el organismo operador de agua potable solo tiene tres alternativas: tandeo el agua (restringir el consumo administrativamente); aumentar la tarifa hasta T_1 ; o bien, aumentar la oferta (proyecto de ampliar o de rehabilitación).

Si el organismo operador opta por el tandeo, se tendría que restringir $(C_1 - 0' MÁX)$, lo que genera una pérdida neta social que no es posible calcular, ya que cuando se restringe el consumo de esta manera, no se sabe si las unidades de agua que se tandeo sean las que mayor valor tienen para la sociedad; de lo único que se tiene certeza es del costo que se ahorra por no producir dichas unidades de agua.

Por otro lado, si el organismo restringe el consumo aumentando la tarifa hasta T_1 , implicaría que la cantidad demandada a esa tarifa fuera igual a la oferta máxima del sistema. Esta forma de restringir el consumo también implica una pérdida neta social, pero a diferencia del tandeo, sí es posible valorarla. En la Figura 5 el triángulo sombreado ABC representaría el valor de la pérdida neta social (PNS) en la situación sin proyecto, de la restricción en el consumo vía tarifa.

Esta PNS sería igual a la resta del área bajo la curva de la demanda (costo por menor consumo) menos el área bajo la curva de oferta (beneficio por ahorro de recursos).

Es conveniente mencionar que cuando se restringe el consumo aumentando la tarifa, son las unidades de agua que menos valora la población las que son restringidas en el consumo.

Finalmente, en caso de que entrara en operación el proyecto de ampliación (situación con proyecto), o de rehabilitación, no habría pérdida neta social; ya que no se tendría que restringir el consumo, pues en esta situación la oferta máxima sería $0' MÁX$ y no habría déficit a la tarifa T_0 . Por lo tanto, el beneficio de los proyectos de ampliación y rehabilitación es que se elimina la PNS cuando existen déficit a la tarifa que representa el CMgP y S de producir el agua. Como la demanda crece porque crece la población, en el periodo dos, el beneficio neto del proyecto será mayor que el periodo uno, y así sucesivamente, por lo que los proyectos de ampliación y rehabilitación del sistema tienen beneficios netos crecientes en el tiempo al igual que los proyectos de abastecimiento.

6. Indicador de Rentabilidad

Tanto para proyectos de abastecimiento, como para proyectos de ampliación y rehabilitación de agua potable, el indicador de rentabilidad pertinente es la tasa de rentabilidad inmediata (TRI).



**GOBIERNO
DE TODOS**



Lo anterior debido a que los beneficios son crecientes en el tiempo. La fórmula de la TRI es igual a los beneficios netos del primer año de operación del proyecto dividido entre la inversión. La regla indica que cuando la TRI es mayor o igual a la tasa social de descuento, entonces es el momento óptimo de invertir.

El criterio de la TRI garantiza que, si se invierte en el momento óptimo, entonces se estará alcanzando el mayor VPN del proyecto, por lo que invertir en cualquier periodo de tiempo que no sea el momento óptimo, implicaría una pérdida neta social para el Estado y para el país.

2. Metodología para Proyectos que Reducen Costos

Proyectos de Carreteras

La evaluación socioeconómica de un proyecto de carreteras consiste en la identificación, cuantificación y valoración de todos los costos y beneficios asociados a la construcción, operación (en caso de que el proyecto sea de cuota) y mantenimiento de un proyecto, que une un par origen - destino.

El costo en que incurren los usuarios de una carretera, por trasladarse entre un origen hasta un destino, se denomina costo generalizado de viaje (CGV). Este costo depende de la valoración del tiempo empleado en el viaje y del costo de operación de los vehículos en que se realizan dichos viajes (combustible, lubricantes, llantas, etc.).

1. Tipos de Proyectos

- a) Ampliación de una carretera. Corresponde a aquellos proyectos que aumentan el número de carriles de una carretera. El objetivo principal de este tipo de proyectos es reducir la congestión vehicular de una vía reduciendo como consecuencia los CGV de los vehículos que la transitan.
- b) Mejoramiento del trazado. Corresponde a aquellos proyectos que aumentan la calidad del servicio existente mediante cambios en la trayectoria del camino, por ejemplo: Disminución de la curvatura de un camino Construcción de un túnel que evita una cuesta Disminución de las pendientes de un camino El objetivo principal de estos proyectos es disminuir los costos de circulación de los vehículos que transitan por esas vías.
- c) Mejoramiento de carpeta. Corresponde a aquellos proyectos que cambian el tipo de carpeta de rodadura, a una de mejor calidad. Su objetivo es disminuir los costos de generalizados de viaje.
- d) Construcción de una nueva ruta. Consiste en construir una ruta adicional entre un origen y un destino, que en la situación sin proyecto están unidas por una carretera.

2. Identificación de Costos

Para poder percibir los beneficios del proyecto es necesario incurrir en costos. Evidentemente, los costos más importantes están relacionados con la inversión o construcción del proyecto, que, en el caso de ser la construcción de una nueva ruta, se debe incluir el costo de oportunidad del terreno para el derecho de vía de la carretera.

Asimismo, están los costos de mantenimiento, que se clasifican en:

- **Rutinarios.** Se realizan todos los años, su objetivo es mantener el nivel de servicio del proyecto a lo largo de su horizonte de evaluación.
- **Periódicos.** Se realizan aproximadamente cada 5 años y su objetivo es evitar el deterioro de las capas inferiores del pavimento.
- **Extraordinarios.** Se realizan cuando el estado del camino, antes del término del período contemplado en la evaluación, lo requiera.

**GOBIERNO
DE TODOS**

Adicionalmente, están los costos de operación, los cuales se identifican, cuantifican y valoran, cuando se cobra cuota por utilizar el proyecto.

Finalmente, dentro de los costos del proyecto se deben incluir los costos por “molestias” durante la construcción, los cuales se refieren a las interferencias (desvíos, detenciones y reducción de la velocidad de circulación) que la ejecución de obras impone al tránsito vehicular; es decir, corresponde al aumento en los CGV de los vehículos, ocasionado por las obras de ampliación o mejoramiento de un camino.

Todos los costos se cuantifican en unidades físicas y se valoran con precios de mercado sin IVA; excepto, por supuesto, de los costos por molestias que se valoran con los incrementos de los CGV de los vehículos que ven una reducción en su velocidad de circulación durante la construcción del proyecto.

No obstante, por causa del proyecto se pueden producir efectos en tramos donde no se realizan trabajos de construcción, por ejemplo, los caminos alternativos demandarán menos inversiones en mantenimiento y se postergará la reposición futura de sus carpetas, en la medida en que se haya desviado una parte de su tránsito pesado. En el caso de los caminos complementarios ocurrirá lo contrario, demandarán mayores inversiones, en la medida en que el proyecto haya provocado un incremento en su flujo vehicular.

3. Identificación de Beneficios

En los proyectos de carreteras los beneficios se pueden dividir en dos tipos, los directos, que son los percibidos por los usuarios del proyecto y los beneficios indirectos, que son los percibidos por los usuarios que circulan por vías distintas al proyecto pero que se benefician con la ejecución de el mismo.

Los beneficios del proyecto se obtienen principalmente de comparar los CGV, asociados a las situaciones sin proyecto 1 y con proyecto y estos se pueden resumir básicamente en:

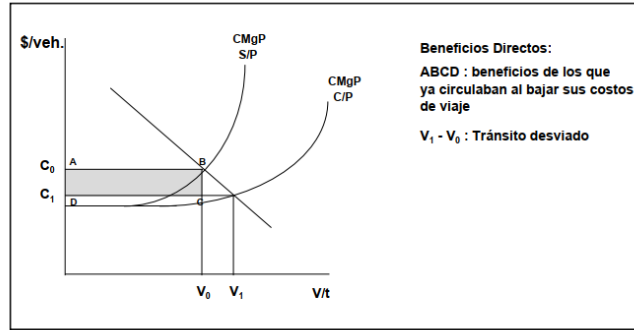
- Ahorro de costos de operación de los vehículos. Consumo de combustible, lubricantes, neumáticos, repuestos, mano de obra de mantenimiento, etc.
- Ahorro de tiempo de las personas y de la carga. El incremento de la velocidad en la situación con proyecto ocasionará que disminuyan los tiempos de viaje. Esto refleja un beneficio social debido a que el tiempo tiene un uso alternativo.

4. Beneficios directos de un proyecto de ampliación de una carretera

Como se mencionó anteriormente, el objetivo de un proyecto de ampliación es aumentar la capacidad de las vías. Gráficamente esto se refleja con un desplazamiento de las curvas de costo marginal hacia la derecha, indicando que la zona de no congestión (parte lineal de la curva de costos) es más amplia.



GOBIERNO
DE TODOS

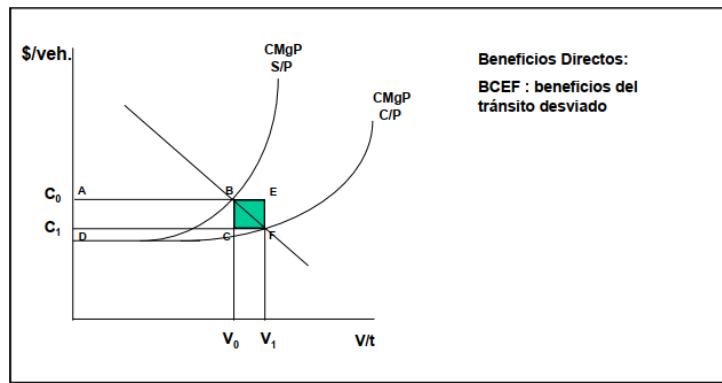


En la situación sin proyecto circulaban V_0 vehículos (tránsito normal) a un costo C_0 , con la realización del proyecto sus costos se verían disminuidos hasta C_1 obteniendo por lo tanto beneficios equivalentes al área ABCD.

La disminución en los CGV de transitar por esta carretera va a incentivar que otros usuarios la utilicen aumentando por consiguiente el número de vehículos que transitan por ella (V_0 a V_1).

Estos vehículos adicionales también percibirán un beneficio social el cual dependerá del origen del tránsito y en términos generales se calcularían restándole al costo de transitar por la ruta original, el costo de transitar por la ruta del proyecto.

Para el ejemplo anterior, si el total de los vehículos adicionales se tratasen de tránsito desviado (vehículos que transitaban entre ese par origen - destino, pero utilizando una vía alternativa a la del proyecto), los beneficios se verían reflejados en la siguiente gráfica.



El supuesto manejado para el cálculo de estos beneficios es, que, si en realidad se trata de carreteras alternativas, los costos de transitar en ellas deberían estar en equilibrio, de lo contrario los conductores elegirían transitar únicamente por la vía de menor costo. Por lo tanto, en la situación sin proyecto los vehículos adicionales transitaban a un costo C_0 en la carretera alternativa y en la situación con proyecto circulan a un costo C_1 en la carretera del proyecto. Entonces, el beneficio



**GOBIERNO
DE TODOS**



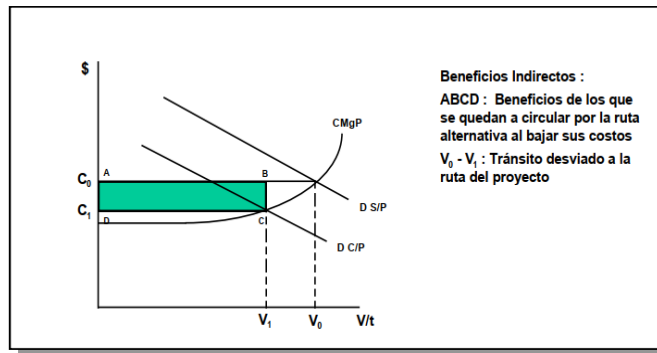
para cada vehículo desviado corresponde a la disminución en los CGV ($C_0 - C_1$), que para el total del tránsito desviado queda identificado por el área BCEF de la gráfica anterior. El beneficio directo total del proyecto de ampliación correspondería entonces a la suma del beneficio percibido por el tránsito normal y el beneficio percibido por el tránsito desviado, es decir, el área ADEF.

5. Efectos indirectos de un proyecto de carreteras

En la mayoría de los casos, la realización de un proyecto de carreteras va a ocasionar efectos indirectos, los cuales se refieren a beneficios o costos causados a los usuarios de rutas alternativas o complementarias a la del proyecto.

i) Rutas alternativas

Los beneficios indirectos en un proyecto de carreteras se producen en rutas alternativas (sustitutas) a la del proyecto. Como se mencionó con anterioridad al realizarse el proyecto algunos vehículos que antes circulaban por una ruta alternativa se van a ver incentivados a circular ahora por la ruta del proyecto, lo cual ocasiona una disminución de los costos de viaje de los que van a seguir circulando por la ruta alternativa (esto sucede como consecuencia de la reducción de la demanda por esa vía).



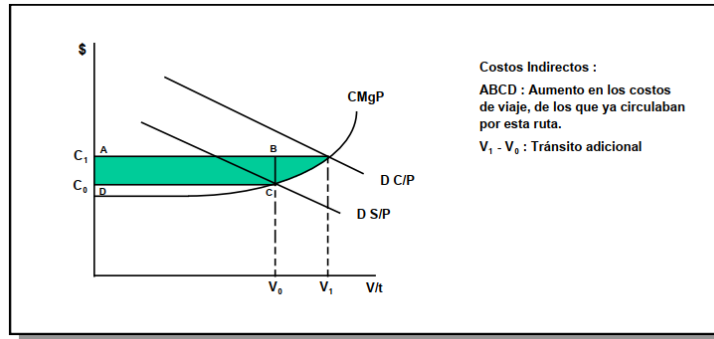
En la situación sin proyecto, en la ruta alternativa circulaban V_0 vehículos a un costo C_0 , con la realización del proyecto la demanda por usar esta ruta disminuye, por lo que ahora sólo van a circular V_1 vehículos a un costo C_1 y por lo tanto existirán beneficios indirectos equivalentes al área ABCD.

ii) Rutas complementarias

En el caso de una ruta complementaria al proyecto, el efecto va a ser el contrario debido a que, como consecuencia del proyecto, esta ruta va a ver incrementado el número de vehículos que circulan por ella.



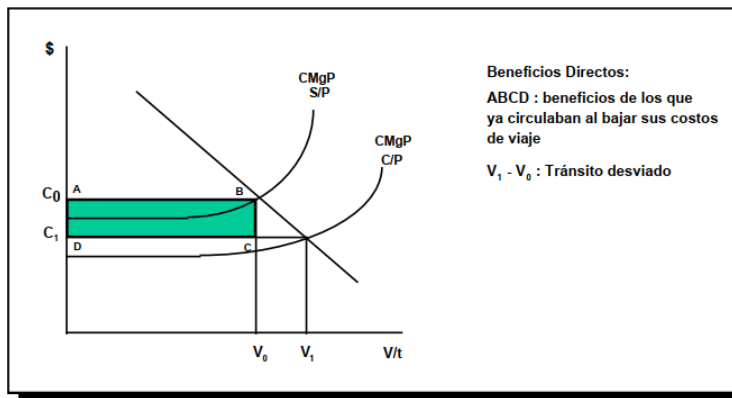
**GOBIERNO
DE TODOS**



En este caso, en la situación sin proyecto en la ruta complementaria circulaban V_0 vehículos a un costo C_0 , con la realización del proyecto, aumenta la demanda por usar esta ruta. En la situación con proyecto el número de vehículos se va a incrementar a V_1 con un consiguiente aumento en los costos de circulación (C_0 a C_1) y por lo tanto existirán costos indirectos para los usuarios que ya transitaban por esa ruta, equivalentes al área ABCD.

6. Beneficios directos de un proyecto de mejoramiento de una carretera

En el caso de un proyecto de mejoramiento (cambio de trazado o mejoramiento de la ruta actual), aún en el caso en que no existiera congestión, existiría una disminución en los CGV debido a las mejoras realizadas por el proyecto y esto se refleja con un desplazamiento hacia abajo de las curvas de costos marginales.





**GOBIERNO
DE TODOS**



En la situación sin proyecto se encontraban circulando V_0 vehículos a un costo C_0 , al realizarse el proyecto de mejoramiento sus costos se verían disminuidos hasta C_1 obteniendo beneficios equivalentes al área ABCD.

Igual que en el caso de una ampliación, la reducción en los costos de viaje va a inducir a que usuarios de otras vías utilicen ahora la vía del proyecto, aumentando como consecuencia el número de vehículos de V_0 a V_1 . El cálculo de los beneficios del tránsito adicional se determina de la misma manera que en el caso de una ampliación. En el caso de que la carretera no tenga vías o rutas alternativas, entonces el incremento del flujo vehicular se deberá a lo que se llama tránsito generado, cuyo beneficio se mediría como el área bajo la curva de demanda (Beneficio Marginal Social) entre V_0 a V_1 .

7. Momento Óptimo de Inversión

El momento óptimo de inversión de un proyecto de carreteras es aquel año en que la TRI (Tasa de Rentabilidad Inmediata) es igual o mayor que la tasa social de descuento.

La TRI es el cociente entre los beneficios netos percibidos durante el primer año de operación del proyecto y la inversión requerida para realizarlo. Esta regla es aplicable para todos aquellos proyectos que tengan beneficios crecientes en el tiempo y un horizonte de evaluación infinito.

$$TRI = \frac{BN_1}{I}$$

Donde

TRI es la Tasa de Rentabilidad Inmediata.

BN_1 es el beneficio neto del primer año de operación de la carretera.

I es la inversión del proyecto.

El criterio de la TRI, es que cuando esta tasa sea mayor o igual a la Tasa Social de Descuento, entonces es el momento óptimo de invertir. Sin embargo, el cálculo de esta tasa tiene implícito un supuesto, el cual es que la inversión se materializa inmediatamente (de ahí su nombre de Tasa de Rentabilidad Inmediata), por lo que en realidad su criterio indica el momento óptimo de entrada en operación del proyecto.

Para proyectos que tienen beneficios netos crecientes en el tiempo, siempre el indicador de rentabilidad relevante será la TRI; sin embargo, es conveniente el cálculo del Valor Presente Neto (VPN) y de la Tasa Interna de Rendimiento (TIR), para la presentación del análisis costo – beneficio.

8. Cuantificación de Beneficios

Para la cuantificación y valoración de los beneficios de un proyecto de carreteras se requiere conocer:

- Número de vehículos y personas que circularán por las diversas rutas relacionadas con el proyecto (proceso de reasignación de vehículos)
- Pares Origen - Destino (O/D) y la oferta de rutas para trasladarse entre ellos bajo las situaciones sin proyecto (s/p) y con proyecto (c/p).
- Costos generalizados de viaje (CGV) de circular por las diferentes rutas y los costos de inversión y conservación (s/p y c/p).

Para determinar los flujos de beneficios se requiere realizar las siguientes actividades:

9. Zonificación

Consiste en desagregar el área en estudio en zonas de atracción vehicular tanto de origen como de destino con el objeto de establecer las rutas que se utilizan como acceso y salida de esas zonas.



**GOBIERNO
DE TODOS**



El objetivo final de la zonificación es obtener la red vial relevante para el proyecto, la cual se define como las vías alternativas (sustitutas) y complementarias al proyecto que se ven afectadas por la realización del mismo.

El principal instrumento que se utiliza para zonificar es la encuesta de origen - destino, la cual consiste en entrevistar a los usuarios de los vehículos en los puntos de acceso y salida de la zona de interés. Durante la realización de esta encuesta es importante determinar los tipos de vehículos usuarios de la vía, sus tasas de ocupación, el motivo del viaje, el origen y destino del viaje y la ruta seguida. Asimismo, se debe llegar a establecer una matriz en la cual se especifiquen los flujos vehiculares (por tipo de vehículo) que transitan entre cada par origen-destino.

**Matriz Origen - Destino
Flujos Vehiculares**

| O \ D | 1 | 2 | 3 |
|-------|---|---|---|
| 1 | — | | |
| 2 | | — | |
| 3 | | | — |

Es importante que los flujos vehiculares estén desglosados por tipo de vehículo. Esto debido a que los CGV son diferentes para cada tipo de vehículo, así como también su impacto en la congestión, además de que la conservación de los caminos también es diferente dependiendo de la composición de su flujo vehicular.

10. Tramificación

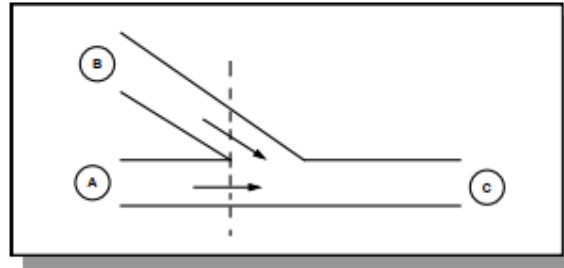
Se basa en el principio de separabilidad de proyectos el cual indica que los proyectos independientes deben evaluarse por separado. En este caso cada tramo representa un proyecto diferente.

a) Tramificación por demanda

La tramificación por demanda consiste en dividir el camino en tramos con demanda vehicular homogénea. Esta tramificación es importante, ya que en la medida en que los flujos vehiculares sean muy diferentes, los costos generalizados de viaje también lo serán, por lo cual si no se separan se correría el riesgo de que tramos rentables subsidien la inversión en tramos no rentables. O también podría darse el caso de que tramos no rentables impidan la realización de un tramo rentable por haberlos evaluado en forma conjunta.



**GOBIERNO
 DE TODOS**



b) Tramificación por oferta:

La tramificación por oferta busca determinar tramos del camino con similares características físicas y geométricas. La razón por la cual se debe tramificar por oferta es básicamente la misma para tramificar por demanda, y es que en la medida en que se tengan condiciones diferentes, los costos de circulación serán diferentes.



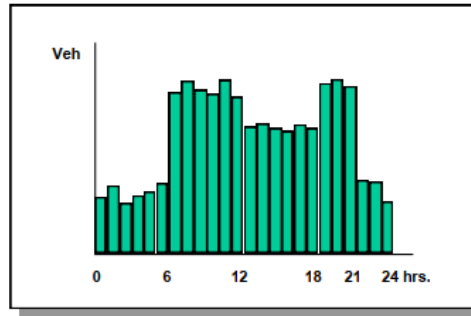
En resumen, es importante señalar que un mismo camino se debe tramificar por oferta y demanda simultáneamente y se debe evaluar cada tramo por separado ya que cada uno de ellos tendrá sus propios beneficios y costos.

11. Periodización

Una vez determinada la Tramificación, cuando el proyecto sea de ampliación de una carretera, cuyo objetivo sea disminuir la congestión vehicular y por lo tanto los CGV de los vehículos que circulan en horas de congestión, es necesario realizar una periodización. Esta consiste clasificar las horas de los días en "horas tipo" en las cuales se tengan similares flujos vehiculares, esto debido a que los beneficios del proyecto van a depender del nivel de tránsito (los beneficios de un proyecto de ampliación van a ser diferentes en horas de congestión y en horas de no congestión), además de que la reasignación de vehículos puede ser diferente para diversos períodos.



GOBIERNO
DE TODOS



Para la gráfica anterior se podrían establecer tres períodos de “horas tipo”, un período de “bajo” flujo vehicular (0:00 a 6:00 hr y 21:00 a 24:00 hr), un período de flujo intermedio (12:00 a 18:00 hr) y un período de “alto” flujo vehicular (6:00 a 12:00 y 18:00 a 21:00).

12. Modelos Computacionales

La interacción entre las condiciones de oferta (características físicas y geométricas) y demanda de la carretera (flujos vehiculares por tipo de vehículo), va a entregar el costo de transitar entre ese determinado par origen - destino para cada tipo de vehículo. Dicha interacción se puede lograr a través de modelos computacionales o de manuales de costos de operación publicados por instituciones especializadas en el tema (para el caso de México, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y el Instituto Mexicano de Transporte).

El modelo computacional utilizado para evaluaciones de proyectos de carreteras que es el más utilizado en México por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), es el VOC-MEX III, el cual permite el cálculo de los CGV de los diferentes tipos de vehículos que circulan, en la situación sin proyecto y en la situación con proyecto.

La información requerida para la utilización de este modelo es entre otra:

- Características físicas y geométricas del camino
- Estado de la carpeta de rodamiento
- Normas de conservación vial y costos unitarios
- Características de los vehículos y costos unitarios
- Volúmenes de tránsito y características de crecimiento
- Precio del combustible
- Precio de las refacciones
- Precio de los lubricantes
- Tasa de ocupación del vehículo
- Valor del tiempo o costo de oportunidad del tiempo de los pasajeros
- Velocidades de circulación en la situación sin y con proyecto.

El HDM III entrega los resultados del análisis en 11 tipos de informe entre los que destacan:

- Costo de operación de los diferentes tipos de vehículos
- Costo de oportunidad de los pasajeros de los vehículos

**GOBIERNO
DE TODOS**

Proyectos de Vialidad Urbana

La infraestructura vial de una ciudad se puede representar mediante una red de vías o arterias y nudos o intersecciones que proveen una cierta capacidad de transporte al flujo vehicular urbano. En un momento dado del tiempo, las características de diseño y construcción de esta red y sus elementos, conjuntamente con el nivel de utilización a que éstos se ven sometidos, determinan lo que generalmente se llaman un "nivel de servicio de transporte", el cual puede ser representado en términos de los costos que para los distintos usuarios implica el uso del sistema.

Dichos costos, denominados "Costos Generalizados de Viaje" (CGV), pueden ser modificados a través de cambios en la infraestructura. En nuestro caso, a través de modificaciones en la estructura de la red vial o el rediseño de sus elementos.

1. Tipos de Proyectos

Existen ciertas clases de proyectos de vialidad urbana, los cuales están diferenciados por la naturaleza de los impactos esperados, por ejemplo, si el proyecto modifica o no la demanda de viajes en el área. Se tienen dos clases, proyectos estructurales: proyectos de infraestructura física y no estructurales: proyectos de gestión vial (semaforización, sentido de tránsito, etc.).

2. Identificación de Costos

Al igual que en proyectos de carreteras, dentro de los costos se incluyen los costos de inversión, los costos de mantenimiento y los costos de congestión durante la construcción, todos ellos resultan de comparar la situación base optimizada, con la alternativa de referencia.

3. Identificación de Beneficios

Dentro de los beneficios se incluyen todos los impactos económicamente cuantificables provocados por la inversión de cada alternativa, obtenidos como diferencial con respecto a la situación de referencia.

Los beneficios se pueden clasificar como beneficios directos, indirectos y externalidades. Los beneficios directos se consideran a la reducción de los CGV de los vehículos que utilizan el proyecto; los beneficios indirectos son aquellos que perciben a través de una disminución en sus CGV, los vehículos que no utilizan el proyecto, pero debido a la operación de este, se ven beneficiados. Por ejemplo, un proyecto de infraestructura como el Metro, tiene beneficios directos para todos los usuarios de este medio de transporte; pero, además, ayuda a descongestionar las vías donde circulan otros medios de transporte, como: autobuses, vehículos privados y taxis, los cuales al ver una menor congestión, entonces tienen menores CGV. Finalmente, las externalidades se consideran como efectos que tiene el proyecto en el medio ambiente, como es una menor cantidad de emisiones de contaminantes a la atmósfera.

Siguiendo con el ejemplo anterior, la operación del Metro hace que cierta cantidad de vehículos de pasajeros que utilizan combustibles fósiles, dejen de circular en la situación con proyecto, por lo que el Metro tiene una externalidad positiva, pues ayuda a disminuir la emisión de contaminantes.

4. Cuantificación y valoración de beneficios

Los beneficios de los proyectos viales urbanos se cuantifican y valoran de la misma manera que los de un proyecto vial interurbano. Los beneficios directos se miden en la ruta del proyecto, los beneficios indirectos en las vías alternativas y las externalidades, en los efectos sobre la emisión de contaminantes a la atmósfera.

5. Indicador de rentabilidad



GOBIERNO
DE TODOS



Los proyectos viales urbanos tienen beneficios crecientes en el tiempo, debido a que aumentan los flujos vehiculares y el ingreso de la población. Por lo tanto, el indicador pertinente para este tipo de proyectos es la Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI).

Proyectos de Caminos Rurales Productivos

Se conocen como caminos rurales productivos a aquellos caminos no pavimentados que sirven principalmente al transporte de productos e insumos relacionados con actividades productivas de bienes agrícolas, ganaderos, pesqueros, mineros, forestales, turísticas, etc.

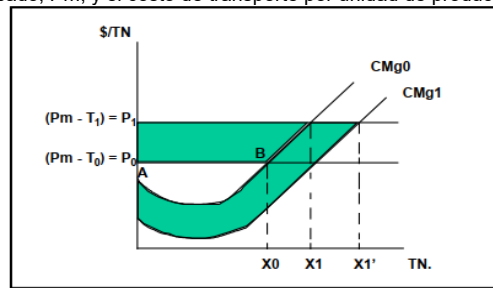
1. Identificación, cuantificación y valoración de Costos

Al igual que en los otros proyectos de vialidad, en este apartado se incluyen los costos de inversión en mejoramientos (cambio de terracería a pavimento, etc.), los costos de mantenimiento, que son inversiones destinadas a mantener, reparar o recuperar el estado del camino en estudio y si se diera el caso, los costos de molestias durante la construcción.

2. Identificación, cuantificación y valoración de Beneficios

La metodología planteada a continuación sugiere medir los beneficios del proyecto en caminos rurales productivos, a través de los cambios que éste provocará en las actividades productivas que se desarrollan en el área que conectaría el mencionado camino.

La ejecución del proyecto provoca una serie de efectos que se muestran en la siguiente gráfica. Se contempla la situación de un "productor individual tipo" ubicado en la zona de influencia del camino y cuya curva de costo marginal de producir un bien X, "sin proyecto", es CMg_0 . Dicho productor enfrenta un precio de compra de P_0 , obtenido por la diferencia entre el precio de venta de sus productos en el mercado, P_m , y el costo de transporte por unidad de producción, T_0 .



En la situación sin proyecto, el productor obtiene un excedente representado por el área ABP0. En la situación con proyecto, los costos de transporte disminuyen a T_1 aumentando por consiguiente el ingreso obtenido por el productor a P_1 por unidad producida, además, disminuyen los costos de producción debido al menor costo de transporte de los insumos, y se traslada la curva de CMg_0 a CMg_1 , aumentando de este modo la cantidad producida del bien y aumentando por consiguiente el excedente del productor. El supuesto que se realiza en este caso es que los ahorros en los CGV debidos al proyecto se expresan en los fletes.

Estos efectos pueden traer como consecuencia que se incorporen nuevas hectáreas al cultivo de un determinado producto, o incluso puede existir un cambio de cultivo hacia productos más rentables que en la situación sin proyecto.

Asimismo, es importante determinar si en la situación sin proyecto el camino queda intransitable en alguna época del año y de qué manera eso afecta las actividades productivas de la zona. Puede darse el caso en que debido a que el camino queda intransitable en determinada época del año se

**GOBIERNO
DE TODOS**

requiera adelantar la compra de insumos relacionados con las actividades productivas, lo cual puede ocasionar costos por inventarios, desperdicios, etc.

Como los beneficios se están cuantificando y valorando para un "productor individual tipo" de la zona productiva, entonces los beneficios totales del proyecto deberían valorarse, multiplicando los beneficios que observa cada uno de los "productores individuales tipo", por el número de productores.

3. Indicador de rentabilidad

Los caminos rurales productivos son los únicos proyectos viales que no tienen beneficios crecientes en el tiempo, lo anterior debido a que el área productiva que se quiere comunicar tiene una extensión limitada y si bien, en los primeros años de operación del proyecto, los beneficios podrían ir aumentando, llegarían a un límite, cuando se explote la cantidad de hectáreas que tiene la zona productiva.

Por lo anterior, el indicador de rentabilidad pertinente es el Valor Presente Neto (VPN).

3. Metodología de proyectos que tienen beneficios difíciles de cuantificar y/o valorar

Proyectos de pavimentación

Los proyectos de inversión en pavimentación tienen la finalidad de mejorar el tránsito peatonal y vehicular, así como también delimitar el uso de la calle y facilitar el escurrimiento de las aguas de lluvia.

1. Identificación de Costos

Los costos asociados a la ejecución de cada proyecto corresponden a la mayor utilización de recursos humanos y físicos. Al igual que en proyectos de carreteras, dentro de los costos se deben incluir los costos de inversión y los costos de mantenimiento, los cuales se cuantifican en unidades físicas y se valoran a precios de mercado sin IVA.

2. Identificación de Beneficios

Dentro de los beneficios atribuibles a este tipo de proyectos, se pueden mencionar:

- Ahorro en el tiempo de las personas
- Ahorro en los costos de operación vehicular
- Disminución de la contaminación, al disminuir los niveles de partículas en suspensión
- Reducción de accidentes peatonales

3. Metodología Costo – Eficiencia

Parte importante de los beneficios atribuibles a este tipo de proyectos, son de difícil cuantificación y/o valoración, por eso en este tipo de casos se ha optado tradicionalmente por el criterio costo - eficiencia, en el cual se escoge la alternativa técnicamente factible, que entregue una solución de mínimo costo al problema detectado.

En función del problema que se desea resolver, corresponde analizar todas aquellas alternativas técnicamente posibles. Estas se pueden referir a pavimento de asfalto, concreto o simplemente revestir la calle. Dependiendo de las condiciones climáticas, flujo vehicular, etc. Pueden presentar ventajas ciertos materiales o métodos de construcción.

Según esta metodología para seleccionar la mejor alternativa, se debe suponer que todas llevan a similares beneficios, y por lo tanto se utiliza como criterio de selección el costo anual equivalente (CAE), el cual nos permite comparar alternativas de proyecto con distinta vida útil.



**GOBIERNO
DE TODOS**



4. Descripción de la metodología Costo – Eficiencia

- a) Una autoridad competente toma la decisión de que pavimentar una calle o varias calles o un tramo de algunas calles, es conveniente para su población, municipio o ciudad.
- b) Se hace el supuesto de que la autoridad competente ha propuesto un proyecto que es realmente conveniente para la sociedad.
- c) Se identifican diferentes alternativas técnicas de solución, por ejemplo, pavimentar con concreto hidráulico, o con asfalto.
- d) Se hace el supuesto de que las alternativas de proyectos tienen los mismos beneficios; sin embargo, tienen diferentes costos.
- e) En este ejemplo, es obvio que la alternativa de concreto hidráulico es más cara en inversión que la del asfalto; sin embargo, su vida útil es mayor y sus costos de mantenimiento son menores. Por lo tanto, con esas cifras no es posible determinar cuál de las dos es mejor.
- f) Se calcula el CAE para ambas alternativas, el cual permite comparar diferentes alternativas de proyecto, con diferentes vidas útiles.
- g) El cálculo del CAE se realiza de la siguiente manera:

| Alternativa | Vida útil | Inversión | Costos de mantenimiento |
|---------------------|-----------|-----------|-------------------------|
| Concreto hidráulico | 10 años | 50,000 | 2,000 |
| Asfalto | 4 años | 20,000 | 6,000 |

Para calcular el CAE, se utiliza la fórmula del Valor Presente de una Anualidad (VPA), la cual es la siguiente:

$$VPA = A [1/r - 1/r(1+r)^n]$$

Donde: VPA es el Valor Presente de la Anualidad,
A es la anualidad,
r es la tasa de interés,
n es el número de periodos

Es claro que si los costos de inversión fueran iguales a cero, la alternativa más barata sería la de concreto hidráulico; sin embargo, dicha inversión es positiva, entonces, para calcular el CAE, la inversión se debe repartir entre el número de años de la vida útil de cada alternativa. Así, los 50,000 pesos de la inversión en concreto hidráulico se repartirían en 10 años; y los 20,000 pesos de inversión en el asfalto, se repartirían en 4 años.

Para repartir la inversión, se utiliza la fórmula del Valor Presente de una Anualidad, pero en este caso se conoce el Valor Presente y lo que es necesario calcular es la Anualidad. Por lo tanto, de la fórmula original, se despeja la "A", por lo que la fórmula que se utilizaría sería la siguiente:

$$A = VPA / [1/r - 1/ r(1+r)^n]$$

Aplicada la fórmula al concreto hidráulico, se tendría el siguiente resultado: "A" sería igual a 8,137.3 pesos al año, por lo cual, el CAE sería igual a "A", más los costos de mantenimiento, esto es, 10,137.3 pesos al año.

**GOBIERNO
DE TODOS**

La misma fórmula aplicada a asfalto, daría el siguiente resultado. "A" sería igual a 6,309.4 pesos al año, por lo cual, el CAE sería igual a "A", más los costos de mantenimiento de esta alternativa, esto es, 12,309.4

El criterio de este indicador es que se debe seleccionar la alternativa que tenga el menor CAE, que en este caso es el concreto hidráulico.

Proyectos de Educación

La educación tiene la particularidad de ser un bien de consumo y de inversión simultáneamente. La educación como inversión provee de un cierto stock de capacidad para generar ingresos en el futuro, por lo que constituye inversión en capital humano. El componente que se considera consumo satisface las preferencias del consumidor e indica en cuanto valora la sociedad la satisfacción que genera consumir los servicios de la educación.

Además, todo proyecto de educación genera externalidades, que son los beneficios que perciben los grupos de personas distintos de quien obtiene un mayor nivel educacional y por los cuales no es posible cobrar.

A través del proceso educativo es posible generar un flujo adicional de conocimientos y destrezas que se agregan al stock de capital humano disponible en la economía. En la teoría del capital humano se considera a los individuos como poseedores de cierto stock de capital, equivalente al valor presente del flujo de ingresos derivados de su posesión.

La educación constituye un flujo de inversión en capital humano que, destinada a desarrollar capacidades productivas en los individuos, implica sacrificios de consumo presente (costos) y genera ciertos beneficios, siendo posible determinar su rentabilidad a través de la evaluación del proyecto en términos del flujo costo beneficio.

1. Tipos de proyectos

- a) Construcción de infraestructura educativa
- b) Equipamiento
- c) Modificación de programas educativos

2. Identificación de costos y beneficios

a) Costos: inversión, operación y mantenimiento, los cuales se cuantifican en unidades físicas y se valoran a precios sin IVA. Sin embargo, existe un costo adicional que es sumamente importante, que es el costo de oportunidad de los educandos.

b) Beneficios: incremento en el capital humano y externalidades positivas.

Entre las externalidades se pueden mencionar las siguientes:

- Menor índice de delincuencia
- Menor índice de vagancia
- Menor costo de salud en el país, esto se presenta por la educación a niñas pobres, las cuales con mayor nivel de educación tienen menos hijos, los cuidan mejor, los alimentan mejor y por lo tanto se enferman menos.
- Menor índice de alcoholismo
- Otros

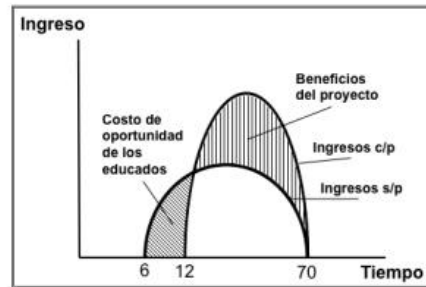
3. Cuantificación y valoración de beneficios



GOBIERNO
DE TODOS



La siguiente gráfica muestra la situación sin proyecto y con proyecto de un niño que entraría a la primaria.



Existe un costo de oportunidad de los educandos que representan los ingresos que se dejan de obtener por el hecho de estar estudiando en vez de trabajar; sin embargo, los beneficios del proyecto representan el diferencial de beneficios una vez que se concluye la universidad y se empieza a trabajar. El valor presente de este diferencial de beneficios se compara con el valor presente de los flujos del costo de oportunidad, para así conocer la rentabilidad de estudiar la universidad.

La difícil cuantificación de los beneficios de un proyecto de educación hace aconsejable utilizar el criterio de costo-eficiencia para tomar decisiones en materia de inversión en educación. El análisis de costo-eficiencia requiere el previo establecimiento de las metas y objetivos concretos que se requiere del proceso educativo.

Ejemplo:

Se desea desarrollar un programa educacional destinado a jóvenes de bajos ingresos; el objetivo es permitir que estos jóvenes realicen su educación secundaria, dado que hasta ahora sólo han aprobado su educación primaria.

El costo promedio de cada año de educación secundaria es de \$1,200 anuales por alumno. El programa tiene un costo fijo anual de \$400,000 y requiere dedicación de media jornada de parte del alumno, pudiendo trabajar, por lo tanto, media jornada. En promedio cada joven del programa tiene una vida laboral futura de 40 años a partir de hoy.

El mercado de trabajo muestra que la remuneración correspondiente a un trabajador con educación primaria alcanza los \$630 mensuales; dicho valor se incrementa en un 65% para un trabajador con educación secundaria completa.

Evalúe el programa de educación para una población de 150 jóvenes. Considere que nadie repite año y no hay deserciones. La tasa social de descuento es del 10%.

Solución

En este caso existen costos directos del programa que estarían relacionados con los costos fijos y los costos variables. Los costos fijos son de \$400,000 anuales y los costos variables de \$180,000 (\$1,200 x 150). Asimismo, se tendrían costos de oportunidad por el salario que se deja de percibir por estar estudiando, este costo correspondería al 50% del salario mensual durante los tres años que se permanece estudiando (esto supone que por trabajar media jornada se recibe la mitad del sueldo). Se tienen costos de oportunidad de \$567,000 ($630/2 \times 12 \text{ meses} \times 150$). Por otra parte, los beneficios del programa estarán reflejados en el incremento del sueldo por realizar la secundaria.



**GOBIERNO
DE TODOS**



Este beneficio supone que el sueldo refleja adecuadamente el beneficio social de los años de educación. Estos beneficios equivalen a \$737,100 anuales una vez concluida la educación secundaria.

| | 0 | 1 | 2 | 3-39 |
|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| C. Variables | (180,000) | (180,000) | (180,000) | |
| C. Fijos | (400,000) | (400,000) | (400,000) | |
| C. de oportunidad | (567,000) | (567,000) | (567,000) | |
| Beneficios | | | | 737,100 |
| Flujo Neto | (1'147,000) | (1'147,000) | (1'147,000) | 737,100 |

VPN = \$2'774,926

Proyectos de salud

1. Tipos de proyectos

- a) Construcción de infraestructura
- b) Equipamiento
- c) Programas de salud

2. Funcionamiento del sistema de salud

El sistema de salud funciona como un mercado. Existe una oferta y una demanda de servicios médicos.

a) Oferta

La oferta se divide de la siguiente manera.

Primer nivel de salud. En este nivel se encuentran las clínicas y consultorios, que ofrecen atención ambulatoria, lo que quiere decir que los pacientes no requieren hospitalización. De acuerdo con las normas nacionales e internacionales, el nivel de capacidad resolutive de este nivel es del 80 por ciento. Lo anterior quiere decir que de 10 pacientes que llegan al primer nivel de salud, sólo dos deberían ser referidos a los siguientes niveles.

Segundo nivel de salud. En este nivel se encuentran los hospitales de concentración y los hospitales generales. Estos hospitales ofrecen servicios médicos más especializados. Las tres especialidades básicas que se encuentran en este nivel son: medicina interna, gineco - obstetricia, pediatría y cirugía general.

Tercer nivel de salud. En este nivel se encuentran los hospitales de alta especialidad y los institutos nacionales de salud. Que se considera abierta, es decir, que no está afiliada a ningún sistema de seguridad social.

b) Demanda

La demanda de servicios de salud la realizan todos los habitantes del país. Sin embargo, para esta metodología que es de proyectos sociales, se considera que las personas que demandan estos servicios son pobres. Subjetivamente se considerará como pobre a la población del país que se considera abierta, es decir, que no está afiliada a ningún sistema de seguridad social.



**GOBIERNO
DE TODOS**



A la población se le puede dividir de la siguiente manera: población asegurada (IMSS, ISSSTE, ISSSTE estatal, PEMEX, Secretaría de la Defensa Nacional y Secretaría de Marina) y población abierta, aquella que no está adscrita a ninguna de los sistemas de seguridad social y la que tiene seguro popular.

Por otra parte, la demanda de las personas consideradas como pobres, demandando tipos de servicios médicos: el primero es lo que se llama demanda espontánea por servicios médicos y demanda de control por servicios médicos.

La demanda espontánea se presenta cuando una persona espontáneamente se siente mal o sufre un accidente y de inmediato requiere que un médico lo atienda.

En cambio, la demanda de control es una demanda programada por el propio médico, que le dice a su paciente que tiene que venir a verlo a su consultorio, cada determinado tiempo, hasta que lo de "alta".

Por ejemplo, las mujeres embarazadas demandan atenciones de control, ya que el médico la debe revisar cada determinado tiempo para ver que el desarrollo de su embarazo es "normal"; también, los recién nacidos, o pacientes que sufren enfermedades crónicas y a quienes los médicos deben revisar cada determinado tiempo.

c) Equilibrio

Si bien se considera que los servicios de salud para las personas que son pobres deberían tener un precio monetario igual a cero, estas personas deben pagar un precio no monetario, que es el tiempo que utiliza para transportarse desde su hogar hasta donde se ofrecen los servicios médicos, además del tiempo que deben esperar para ser atendidos, tanto para servicios de primer nivel, como de segundo y tercero.

3. Identificación de costos y beneficios

a) Se identifican los costos de inversión, operación y mantenimiento. Los cuales se cuantifican con unidades físicas y se valoran con precios de mercado sin IVA.

b) Los beneficios de los proyectos y programas de salud son: menor índice de morbilidad, menor índice de mortalidad, reducción de los costos de transporte y reducción en los tiempos de espera. La menor morbilidad y mortalidad se pueden resumir en un mayor consumo de servicios de salud, o como atención oportuna.

**GOBIERNO
DE TODOS**

Criterios de Priorización para Proyectos de Inversión

I. Conformidad con el Plan de Desarrollo: Los proyectos deben apoyar los objetivos, estrategias y acciones del Plan Estatal de Desarrollo y de los programas sectoriales vigentes.

II. Planificación y Administración de Recursos: Es esencial que los proyectos se planifiquen y presupuesten con enfoque en la eficiencia, transparencia y uso racional de los recursos.

III. Definición de Prioridades de Financiamiento: Importante establecer con claridad las prioridades de financiamiento para los Programas y Proyectos de Inversión (PPI).

IV. Requisitos Completos para los PPI: Los PPI deben incluir, según corresponda, estudios necesarios, análisis de costo-beneficio, permisos, licencias, y asegurar los predios o derechos de vía.

V. Priorización de Proyectos Específicos:

a. Proyectos en Curso: Preferencia a los PPI en proceso, incluyendo sus fases subsiguientes.

b. Nuevos Proyectos: Prioridad a los PPI nuevos con proyecto ejecutivo actualizado, análisis de rentabilidad social y económica, dictamen de impacto ambiental (si aplica), y todos los permisos y terrenos necesarios.

c. Proyectos bajo Convenios de Coparticipación: Consideración especial a los proyectos incluidos en programas de coparticipación.

VI. Detalles Específicos de los PPI: Cada proyecto debe detallar su descripción, relación con programas específicos, ubicación, impacto social y humano, estructura programática, cronograma, estado actual (nuevo o en curso), modalidad de ejecución, estructura financiera, número de beneficiarios, empleo generado, y metas operativas.

VII. Proyectos de Gran Inversión: Para proyectos que superen los 10 millones de UDIS, la rentabilidad será un factor clave en su priorización.



**GOBIERNO
DE TODOS**



| | |
|--|-------------------------------------|
| | |
| Aspectos ambientales más relevantes | |
| | |
| Aspectos legales más relevantes | |
| | |
| Análisis de la oferta con proyecto | Análisis de la demanda con proyecto |
| Diagnóstico de la situación con proyecto | |
| | |



**Gobierno
 DE TODOS**



| | |
|--|-------------------------------------|
| | |
| Aspectos ambientales más relevantes | |
| | |
| Aspectos legales más relevantes | |
| | |
| Análisis de la oferta con proyecto | Análisis de la demanda con proyecto |
| | |
| Diagnóstico de la situación con proyecto | |
| | |

Ficha Técnica

| VII. Identificación y cuantificación de costos y beneficios | | | | |
|--|----------------------------|------------------|--------------|--------------|
| Solo para aquellos proyectos de infraestructura económica con un monto de inversión mayor a 30 mdp y hasta 50 mdp, se deberá incluir el Anexo I (Cuantificación de costos, beneficios y cálculo de indicadores) como parte de la Ficha Técnica, adicionalmente a la siguiente información: | | | | |
| Identificación de costos | | | | |
| Tipo de Costo* | Descripción y Temporalidad | Cuantificación** | Valoración** | Periodicidad |
| | | \$ - | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Identificación de Beneficios | | | | |
| Beneficio | Descripción | Cuantificación** | Valoración** | Periodicidad |
| | | | \$ - | |
| | | | | |
| | | | | |

* Se refiere a costos de inversión, operación o mantenimiento.
 ** Justificar en caso de difícil cuantificación y/o valoración.



Ficha Técnica

Para aquellos programas o proyectos de inversión de infraestructura económica con un monto de inversión entre 30 y 50 mdp.

| Anexo I. Situación con proyecto | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------|
| Cuantificación de costos (sin incluir IVA) | | | | | | | | |
| Año | Inversión | Operación | Mantenimiento | Externañdades | Total | | | |
| 0 | \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - | |
| 1 | \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - | |
| 2 | \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - | |
| 3 | \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - | |
| 4 | \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - | |
| 5 | \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - | |
| 6 | \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - | |
| 7 | \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - | |
| Total | \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - \$ | - | |
| Total de costos de inversión | | \$ | - | | | | | |
| Total de costos de operación | | \$ | - | | | | | |
| Total de costos de mantenimiento | | \$ | - | | | | | |
| Total de costos de externañdades | | \$ | - | | | | | |
| Cuantificación de beneficios (sin incluir IVA) | | | | | | | | |
| Año | Beneficio 1 | Beneficio 2 | Beneficio 3 | Beneficio 4 | Beneficio 5 | Beneficio 6 | Externañdades | Total |
| 0 | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ |
| 1 | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ |
| 2 | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ |
| 3 | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ |
| 4 | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ |
| 5 | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ |
| 6 | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ |
| 7 | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ |
| Total | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ |
| Cálculo de indicadores de rentabilidad | | | | | | | | |
| VPN | TIR | TRI | CAE* | | | | | |
| | | | Proyecto Evaluado | | | | | |
| | | | Alternativa | | | | | |

*Aplica para el caso de que los beneficios no sean cuantificables o sean de difícil cuantificación y valoración. Se deberá realizar el cálculo del CAE de acuerdo con el Anexo 1 de los "Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión".



GOBIERNO
DE TODOS



**ANEXO 5
MANUAL PARA LLENADO DE FICHA TÉCNICA**

INFORMACIÓN GENERAL DEL PPI

En este apartado se incluye el Nombre y Tipo de PPI, las Fuentes de Financiamiento, Monto Total de Inversión, Horizonte de Evaluación, Calendario de Inversión y la Localización Geográfica del Proyecto.

El presente documento está destinado a registrar:

PPI Estudios de Preinversión para PPI *

Nombre del PPI: _____

Unidad Responsable: _____

Tipo de Registro por realizar: Seleccionar PPI si es un Programa o Proyecto de Inversión, o Estudio de Pre-Inversión.

Nombre del Programa o Proyecto de Inversión: especificar el nombre del proyecto. Para hacerlo, iniciar con el sustantivo derivado del verbo de la acción que se desea hacer en el proyecto, el objeto en el que se realizará la acción y la ubicación del proyecto.

Ejemplo: Reconstrucción de la Carretera Centenario - José López Portillo - Flor de Chiapas - Benito Juárez No. 3, Escárcega

Unidad Responsable: señalar la Secretaría que propone el proyecto.

Subclasificación de PPI: _____

Subclasificación del Programa o Proyecto de Inversión: especificar la subclasificación del programa. (Ver subclasificación)

Ejemplo: Carretero

- Tipo de PPI:**
- Infraestructura económica
 - Infraestructura social
 - Infraestructura gubernamental
 - Inmuebles
 - Adquisiciones
 - Mantenimiento
 - Otros Programas
 - Otros Proyectos

Tipo de PPI: elegir solo una opción de la lista. (Ver tabla anexa)



**GOBIERNO
DE TODOS**



| Fuentes de financiamiento: | | |
|----------------------------|---|------------------------|
| Origen | % | Monto (incluye IVA) |
| | | \$ - |
| | | |
| | | |
| | | |

*En caso de que se pretenda registrar estudios de preinversión se deberá incluir el Numeral VIII (Estudios de Pre-inversión) como parte de la Ficha Técnica

Fuentes de Financiamiento: señalar las distintas Fuentes de Financiamiento (Estatal, Federal, Municipal, Privado, etc.), que se están gestionando para la realización del proyecto, el porcentaje y el importe de cada uno.

| Monto total de inversión | |
|---|------|
| Monto de inversión: (con IVA, para registro) | |
| Monto de inversión: (sin IVA, para evaluación) | \$ - |
| Monto para estudios: (en caso que aplique) | |

Monto total de inversión: aquí se incluye el Monto de Inversión con Impuesto al Valor Agregado (IVA), Monto de Inversión sin IVA y el Monto Estimado para Estudios incluyendo IVA (cuando aplique). El monto total de la inversión representa el monto presupuestal de la acción. El monto de inversión sin IVA es el que se utiliza para la evaluación, ya que los impuestos en la evaluación socioeconómica se consideran transferencias entre los actores económicos. Para calcularlo se divide el Monto de Inversión entre 1.16



**GOBIERNO
DE TODOS**



| Horizonte de evaluación | |
|--------------------------------|--|
| Fecha de Inicio de Ejecución: | |
| Fecha de Término de Ejecución: | |
| Número de Años de Operación: | |

Horizonte de Evaluación: se considera el tiempo requerido para la inversión y la vida útil estimada de operación del proyecto. De tal manera, que para señalar el periodo de inversión se debe especificar la fecha de inicio y término del proyecto, mientras que para la vida útil se debe realizar una estimación expresada en años de lo que se espera el proyecto se encuentre en funcionamiento una vez concluida la inversión.

Calendario de Inversión: se establece el recurso del monto total que se espera invertir por cada

| Calendario de Inversión | | |
|-------------------------|------------------------|---|
| Año | Monto (incluye IVA) | |
| 2023 | \$ | - |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| Total | \$ | - |

año, incluyendo el IVA. Puede ser en uno solo o en varios años

| Localización Geográfica | |
|-------------------------|--|
| | Mapa de ubicación (en caso que aplique) |

Localización Geográfica: se debe mencionar la ubicación del municipio, señalar el Estado y los municipios colindantes, y las coordenadas geográficas decimales. También se debe incluir un mapa de la ubicación.



**GOBIERNO
DE TODOS**



| II. Alineación Estratégica | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------|
| Programa(s) Relacionado(s) | Objetivo(s) /Estrategia(s) | Lineas de Acción |
| | | |
| | | |

Programas Relacionados: detalle los instrumentos de planeación con los cuales el PPI se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo (PND), el Plan Estatal de Desarrollo (PED), Planes Regionales de Desarrollo (PRD), el Plan Municipal de Desarrollo (PMD), Programas Sectorial. En esta columna solo expresar el nombre del instrumento de Planeación (Ej. Plan Nacional de Desarrollo).

Objetivos/Estrategias: en esta columna poner los objetivos y estrategias del instrumento de planeación que estén vinculados al proyecto.

Líneas de Acción: aquí se redactan las líneas de acción que se desprenden del instrumento de planeación y que se relacionan directamente con los objetivos y estrategias al cual se vincula el proyecto.

| Programas o proyectos complementarios o relacionados | |
|--|----------|
| Proyecto | Relación |
| | |

Programas o Proyectos Relacionados o Complementarios: mencionar el nombre de proyectos o programas, que se estén ejecutando actualmente, o que se ejecutarán al mismo tiempo que el PPI; y, que se complementen para lograr los resultados esperados.

Relación: explicar de qué manera se vincula el proyecto propuesto con los programas o proyectos relacionados.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL



GOBIERNO
DE TODOS



Este apartado corresponde al análisis de la situación actual, en donde se debe explicar la problemática identificada, la actual oferta de bienes y servicios, y la actual demanda de los consumidores.

| III. Análisis de la Situación Actual |
|--------------------------------------|
| Descripción de la problemática |
| |

Descripción de la Problemática: aquí se debe explicar a gran detalle los problemas existentes, debe de ser una descripción minuciosa de lo que se busca solucionar con el Programa o Proyecto de Inversión. Nota: La falta de un bien (infraestructura) o servicio no es el problema, sino las consecuencias de su ausencia.

Ejemplo: La problemática está dada por las bajas velocidades de los usuarios y los elevados tiempos de recorrido, consecuencia de las fallas en la estabilidad del camino, la concentración de agua que ocasiona problemas de erosiones, esto en terreno lomerío. Lo anterior provoca que los usuarios incurran en los altos costos generalizados de viaje y aumente la probabilidad de concurrencia de accidentes.

Análisis de la Oferta: En este apartado se debe incluir, una descripción de la capacidad de

| Análisis de la oferta | Análisis de la demanda |
|-----------------------|------------------------|
| | |

producción, suministro y cantidad disponible de bienes o servicios en las condiciones actuales. Explicar de manera clara y detallada qué se le puede ofrecer a la gente, en qué condiciones, qué horarios y a cuánta gente puede hacerlo.

Ejemplo: El camino actual se cataloga como una carretera estatal; que, de acuerdo con sus características geométricas, se clasifica como un camino tipo "C" en muy malas condiciones.

A continuación, se describen sus principales características;

*Longitud total: 20.4 Km
Tipo de terreno: Plano.*



**GOBIERNO
 DE TODOS**



*Número de carriles: 2
 Ancho de calzada: 6.0 m.
 Ancho de Corona: 6.0 m.
 Acotamientos: No.
 Estado físico: Malo.
 Velocidad de operación: 21.0 km/h
 Tiempo de recorrido: 17 min.
 IRI:6*

Análisis de la Demanda: Es necesario identificar la cantidad requerida por unidad de tiempo de los bienes o servicios por parte de la población objetivo. En esta sección hay que responder las preguntas: ¿Cuánta gente quiere usar el bien o servicio?, ¿En qué horario lo solicita?, ¿Requiere de otros bienes o servicios? Hay que ser específico respecto a las características de quienes demandan el servicio, y si es posible, segmentarlo según corresponda a cada proyecto (edades, gustos, nivel educativo, nivel socioeconómico, etc.).

El volumen de tránsito de vehículos diarios es de 350 señala que “un camino rural con tránsito diario mayor a los 100 vehículos, con una composición vehicular de 25.0% automóviles, 4.0% autobuses y 71.0% camiones. Para efectos del presente proyecto, se utilizó la tasa de crecimiento en la demanda del 2.00% anual.

| Variables Relevantes | |
|----------------------|------------------|
| Concepto | Situación Actual |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

Variables Relevantes: ubicar las variables más relevantes que permitan evaluar y monitorear el impacto y los beneficios del proyecto, a partir de la problemática descrita. Se debe mencionar el concepto y la situación actual de la variable. Por ejemplo, como concepto puede ser la cantidad de vehículos que circulan o los accidente registrados, y luego poner el número o cantidad de lo actualmente existente.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN SIN PROYECTO

En este apartado se deben identificar y describir las optimizaciones que se puedan implementar en la situación actual. Así mismo, se tiene que plantear la oferta y demanda que se tendrá una vez implementada la optimización y realizar una proyección de las mismas durante el horizonte de evaluación.

En otras palabras, imagina que no se desarrollará tu proyecto, cómo mejorarías las actuales condiciones en las que se encuentra la situación, y cuál sería la oferta y la demanda después de aplicar la optimización.



**GOBIERNO
DE TODOS**



| IV. Análisis de la Situación Sin Proyecto | |
|---|-------------|
| Posibles medidas de optimización | |
| Medida | Descripción |
| | |
| | |
| | |
| | |

Medidas de Optimización: medidas para mejorar la situación actual y que reducen la problemática identificada. Su costo no debe ser mayor al 10% del monto total de inversión del PPI.

Descripción: explica en qué consiste la optimización y cuál es el costo de su implementación. Recuerda que el costo **no debe de ser mayor al 10%** del monto total de la inversión.

Ejemplo:

| <i>Medida</i> | <i>Descripción</i> |
|---------------|--|
| Mantenimiento | Se seguirá dando mantenimiento continuo a la superficie de terracería en malas condiciones, debiéndose llevar a cabo cada vez que se tiene temporada de lluvias o se deforme la superficie de rodamiento a consecuencia del viento. El costo aproximado del mantenimiento anual de este camino sería de \$392,840.00 |



**GOBIERNO
DE TODOS**



| Análisis de la oferta sin proyecto* (considerando medidas de optimización) | Análisis de la demanda sin proyecto* (considerando medidas de optimización) |
|---|--|
| | |
| | |
| | |

Análisis de la Oferta sin Proyecto: se debe describir detalladamente la oferta de la situación actual una vez implementada la medida de optimización. Explicar qué se le podrá ofrecer a la gente, en qué condiciones, qué horarios y a cuánta gente se podrá hacerlo; cabe recalcar que esta debe ser diferente (mejor) a la situación actual ya que incluye una mejora a la problemática actual.

Ejemplo:

Las características de la carretera con medidas de optimización seguirán siendo las de un camino tipo "C" en regulares condiciones:

*Longitud total: 20.4 km
 Tipo de terreno: Plano
 Número de carriles: 2
 Ancho de Calzada: 6.0 m
 Ancho de Corona: 6.0 m
 Acotamientos: No
 Estado físico: Malo
 Velocidad de operación: 24.0 km/h
 Tiempo de recorrido: 15 min
 IRI: 11*

El mantenimiento hará que el estado físico de la carretera mejore marginalmente y la velocidad aumente de 21.0 km/h a 24.0 km/, el tiempo de recorrido se reduzca de 17 a 15 minutos y el IRI disminuya de 12 a 11.

Análisis de la Demanda sin Proyecto: se debe describir detalladamente la oferta de la situación actual una vez implementada la medida de optimización. En esta sección habrá que identificar y proyectar cuánta gente querrá usar el bien o servicio, en qué horario lo solicitará, y si demandará otros bienes o servicios.

Hay que ser específico respecto a las características de quienes demandan el servicio, y si es posible, segmentarlo según corresponda a cada proyecto (edades, gustos, nivel educativo, nivel socioeconómico, etc.).

Para hacer la Proyección de la Demanda hay que tener en claro los años de operación del proyecto (puestos en el Horizonte de Evaluación), la cantidad actual de la población que demanda, y la tasa de incremento de la demanda (esta varía en cada proyecto, no es el mismo incremento poblacional, vehicular, estudiantil, etc.).



**GOBIERNO
DE TODOS**



Ejemplo:

El volumen de tránsito de vehículos diarios es de 350. Cuenta con una composición vehicular de 25.0% automóviles, 4.0% autobuses y 71.0% camiones. Para efectos del presente proyecto, se utilizó la tasa de crecimiento en la demanda del 2.00% anual. A continuación, se muestra la proyección del aforo vehicular para algunos años.

| Tasa: 2% | | | | |
|----------|-------------|-----------|----------|-----------------|
| Año | Automóviles | Autobuses | Camiones | Aforo vehicular |
| Año 0 | 88 | 14 | 249 | 351 |
| Año 1 | 90 | 15 | 254 | 359 |
| Año 5 | 98 | 16 | 275 | 389 |
| Año 10 | 108 | 18 | 304 | 430 |
| Año 15 | 119 | 19 | 336 | 474 |
| Año 20 | 131 | 21 | 371 | 523 |

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

En este apartado se deben describir proyectos alternos que solucionen la problemática actual, y se debe de justificar por qué estos no son viables a ser elegidos.

| V. Alternativas de Solución | |
|---|---------------------------|
| Descripción de las alternativas de solución desechadas | Costo total (incluye IVA) |
| | |
| | |
| Total | \$ - |
| Justificación de la alternativa de solución seleccionada* | |
| | |

* Se deberán cuantificar sus costos y describir los criterios técnicos y económicos de selección utilizados para determinar esta alternativa

Descripción de las Alternativas de Solución: en este inciso presente diversas opciones de solución, con sus ventajas y desventajas. No es válido considerar como alternativa de solución



**GOBIERNO
DE TODOS**



permanecer en la situación actual o alguna de las optimizaciones planteadas. Asimismo, deberá incluir el costo total con IVA de la alternativa de solución.

Ejemplo:

Proponer un nuevo trazo distinto al existente que permita unir las comunidades de Centenario – José López Portillo – Flor de Chiapas – Benito Juárez Número 3 y que permita tener acceso directo con la cabecera municipal. Para el nuevo trazo se estima un tramo aproximado de 60 km con un costo estimado de 500 mil pesos por km por las condiciones del terreno

Costo total: 67,000,000.00

Justificación de la Alternativa de Solución Seleccionada: Aquí debe de justificar por qué su proyecto es mejor a las alternativas presentadas, y cuantificar los costos. Es decir, puede emitir una comparativa que demuestre los criterios técnicos y económicos usados para desechar las alternativas y elegir el proyecto.

Ejemplo:

El proyecto presentará ahorros significativos en tiempo de recorrido y costos de operación vehicular, así como a nivel construcción, puesto que se observa un menor costo con respecto a la alternativa (31.7 mdp vs 67 mdp). Mejorará sustancialmente el nivel de servicio ofrecido a los usuarios locales, al garantizar una circulación rápida, fluida y segura de los vehículos. Se proporcionará acceso de manera directa a un aproximado de 1,828 habitantes, se dotará de manera permanente y continuo, el acceso a las comunidades: Centenario, José López Portillo, Flor de Chiapas y Benito Juárez, beneficiándolas con la fácil obtención de servicios básicos como son: salud (traslado a hospitales) y educación (media superior y superior), así como la generación de empleos.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN CON PROYECTO

En esta pestaña se plantean los elementos propios del proyecto; que son: su descripción, sus componentes y costos, aspectos técnicos, ambientales y legales, un plano de localización, su análisis de oferta y demanda, y un diagnóstico de la situación una vez aplicado el proyecto.

| VI. Análisis de la Situación con Proyecto |
|---|
| Descripción General |
| |

Descripción General: hacer una detallada y minuciosa descripción del Proyecto o Programa de Inversión, en qué consiste y sus principales componentes. Incluir fotografías o plano transversal del proyecto que complementen la información.

Ejemplos:



**GOBIERNO
DE TODOS**



El proyecto consiste en la: Reconstrucción de la Carretera Centenario - José López Portillo - Flor de Chiapas - Benito Juárez No. 3, Escárcega, ubicada en el municipio de Escárcega, el cual tiene una longitud de 20.4 kilómetros, proponiendo modernizar el tramo 40+100 al km. 46+200. El trazo del camino actual se encuentra en terreno plano y se ampliará la vía existente a 7.0 metros de ancho de calzada, para alojar dos carriles de circulación de 3.5 m (un carril por sentido).



| Descripción de los componentes del proyecto | | | | |
|---|-------------|----------------|----------|---------------------------|
| Componente | Descripción | Costo Unitario | Cantidad | Monto total (incluye IVA) |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Descripción de los Componentes del Proyecto: se deben identificar los componentes del proyecto o programa de inversión, incluir una breve descripción de ellos, su costo unitario, cantidad total usada y su costo total (con IVA).

| Componente | Descripción | Costo Unitario | Cantidad | Monto total (con IVA) |
|--------------------------------|---|----------------|----------|------------------------|
| Terracerías | Conformación de cuerpo de terraplén producto de la excavación compacta al 95% productora. | \$1,456,000.00 | 20.4 km | \$8,881,600.00 |
| Estructuras y obras de drenaje | El proyecto contempla estructuras y obras de drenaje a las cuales se encuentran a lo largo del camino | \$774,800.00 | 20.4 km | \$4,726,280.00 |
| Pavimentación | La estructura del pavimento será mediante base hidráulico de 20 cm de espesor, una capa de subrasante con un espesor de 30 cm y una carpeta asfáltica de 10 cm (se contempla el sobre acarreo de materiales del banco de materiales al lugar donde se realizará el proyecto). | \$2,839,200.00 | 20.4 km | \$17,319,120.00 |
| Señalamiento | Suministro y colocación de señalamiento horizontal y vertical | \$130,000.00 | 20.4 km | \$793,000.00 |
| Total | | | | \$31,720,000.00 |



**GOBIERNO
DE TODOS**



| | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Aspectos técnicos más relevantes | Plano de la localización del proyecto |
| | |
| Aspectos ambientales más relevantes | |
| | |
| Aspectos legales más relevantes | |
| | |

Aspectos Técnicos: señalar los aspectos técnicos relevantes al proyecto. Son los aspectos específicos del proyecto que se deben de contemplar para su realización.

Ejemplo:
El proyecto está elaborado por el gobierno del Estado en un 100%. Se ampliará la vía existente a 7.0 metros de ancho de calzada, para alojar dos carriles de circulación de 3.5 metros de ancho cada uno, con una pendiente máxima de 8% y un grado de máximo de curvatura de 17°. La estructura del pavimento será mediante base hidráulica de 20 cm., de espesor, una capa de subrasante con un espesor de 30 cm y una carpeta asfáltica de 10 cm.

Aspectos Ambientales: indicar si el proyecto requiere de estudios ambientales, y si cuenta con ellos o siguen en trámite

Ejemplo:
No se requiere de Estudios de Impacto Ambiental ya que es un camino en operación ya impactado, por lo que el municipio realizará los trámites para obtener la exención de la manifestación de Impacto Ambiental, en apego del Art. 6° del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPA-MEIA) (100% Avance, considerando que no requiere de autorización)

Aspectos Legales: mostrar que el proyecto cumpla con las normas legales para llevarse a cabo. Si tu proyecto se desarrolla en un pueblo mágico, verificar con el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) la autorización para realizar tu proyecto. Si tu proyecto llega a intervenir en un tramo de competencia federal, conseguir el permiso de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

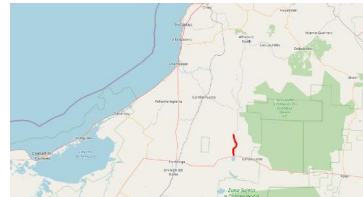
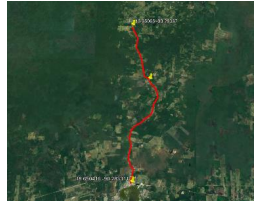
Ejemplo:
En virtud de que la construcción se encuentra en operación se cuenta con el derecho de vía, por lo que no se requiere realizar actividades de liberación (100% liberación).



**GOBIERNO
DE TODOS**



Plano de la Localización del Proyecto: situar la ubicación del proyecto con sus coordenadas geográficas.



| Análisis de la oferta con proyecto | Análisis de la demanda con proyecto |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| | |

Análisis de la Oferta con Proyecto: describa la oferta bajo el supuesto de que el Programa o Proyecto de Inversión se realice. Explicar qué se le podrá ofrecer a la gente, en qué condiciones, qué horarios y a cuánta gente podrá hacerlo.

Ejemplo:

Con la Modernización se cataloga como un camino alimentador, que de acuerdo con sus características geométricas se clasifica como un camino tipo "C" a nivel de pavimento en buenas condiciones.

A continuación, se describen sus principales características:

Longitud: 20.4 Km

Tipo de terreno: Plano

Número de carriles: 2

Ancho de calzada: 7.0 m

Ancho de Corona: 7.0 m.

Acotamientos: No.

Estado físico: Bueno

Velocidad de operación: 63.0 km/h

Tiempo de recorrido: 12 min.

IRI: 3.1

Análisis de la Demanda con Proyecto: describa la oferta bajo el supuesto de que el Programa o Proyecto de Inversión se realice. En esta sección habrá que identificar y proyectar cuánta gente querrá usar el bien o servicio, en qué horario lo solicitará, y si demandará otros bienes o servicios. Hay que ser específico respecto a las características de quienes demandan el servicio, y si es posible, segmentarlo según corresponda a cada proyecto (edades, gustos, nivel educativo, nivel socioeconómico, etc.).

Ejemplo:



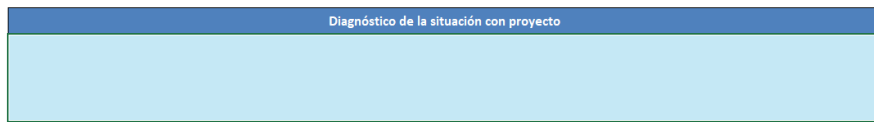
**Gobierno
DE TODOS**



El volumen de tránsito de vehículos diarios es de 350. Cuenta con una composición vehicular de 25.0% automóviles, 4.0% autobuses y 71.0% camiones. Para efectos del presente proyecto, se utilizó la tasa de crecimiento en la demanda del 2.00% anual. A continuación, se muestra la proyección del aforo vehicular para algunos años.

| Tasa: 2% | | | | |
|----------|-------------|-----------|----------|-----------------|
| Año | Automóviles | Autobuses | Camiones | Aforo Vehicular |
| Año 0 | 88 | 14 | 249 | 351 |
| Año 1 | 90 | 15 | 254 | 359 |
| Año 5 | 98 | 16 | 275 | 389 |
| Año 10 | 108 | 18 | 304 | 430 |
| Año 15 | 119 | 19 | 336 | 474 |
| Año 20 | 131 | 21 | 371 | 523 |

Nota: En ambos ejemplos la proyección de la demanda con proyecto quedó igual que la proyección de la demanda sin proyecto, pero hay ocasiones en las que la demanda inicial cambia, por lo que toda la proyección sería diferente.



Diagnóstico de la situación con Proyecto: haga una comparación entre la situación actual y la situación con proyecto; describa cómo mejora la situación o si se resuelve el problema. También, establezca la interacción entre la oferta y demanda con proyecto.

Ejemplo:

La Reconstrucción Carretera Centenario - José López Portillo - Flor de Chiapas - Benito Juárez No. 3, cumple con el propósito de hacer más seguro, cómodo y eficiente el movimiento de bienes y personas que circulan a través de este, proporcionará acceso de manera directa a un aproximado de 1,828 habitantes, se dotará de manera permanente y continuo, el acceso a las comunidades: Centenario, José López Portillo, Flor de Chiapas y Benito Juárez, beneficiando la actividad económica de la zona, con la movilidad de mercancías así como de personas.

| Concepto | Situación sin proyecto | Situación con proyecto |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| Ancho de calzada | 6 m | 7 m |
| Ancho de corona | 6 m | 7 m |
| Estado físico | Malo | Bueno |
| Velocidad de operación | 24 km/h | 63 km/h |
| Tiempo de recorrido | 15 | 12 |
| IRI | 6 | 3.1 |

Para facilitar la evaluación el proyecto, favor de realizar una tabla comparativa entre las características del PPI de Sin y Con proyecto.



**GOBIERNO
DE TODOS**



IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS

Este apartado nos ayuda a identificar los costos y beneficios del Proyecto o Programa de Inversión. Es aquí donde se nos permite ver la verdadera ganancia y utilidad del PPI.

| VII. Identificación y cuantificación de costos y beneficios | | | | |
|--|----------------------------|------------------|--------------|--------------|
| Solo para aquellos proyectos de infraestructura económica con un monto de inversión mayor a 30 mdp y hasta 50 mdp, se deberá incluir el Anexo I (Cuantificación de costos, beneficios y cálculo de indicadores) como parte de la Ficha Técnica, adicionalmente a la siguiente información: | | | | |
| Identificación de costos | | | | |
| Tipo de Costo* | Descripción y Temporalidad | Cuantificación** | Valoración** | Periodicidad |
| | | \$ - | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Identificación de Beneficios | | | | |
| Beneficio | Descripción | Cuantificación** | Valoración** | Periodicidad |
| | | | \$ - | |
| | | | | |
| | | | | |

Identificación de Costos: describir cada uno de los costos implicados en la ejecución y operación del Proyecto. Cuantificarlos y valorarlos.

Identificación de Beneficios: identificar y describir todos los beneficios que traerá el Proyecto; cuantificarlos y valorarlos en una periodicidad anual. Esto se realiza con la finalidad de percibir los impactos del Proyecto. Por lo general, en la cuantificación del Beneficio se determina a cuánta gente el Proyecto favorecerá, y la valoración vendrá siendo la estimación monetaria o económica de los ahorros en tiempo, servicios de salud, costos de operación y mantenimiento, disminución de muertes, accidentes y enfermedades, entre otros.

Ejemplo:

| | | | | |
|---------------|--------------------------------|----------------|-----------------|----------------------------------|
| Tipo de costo | Descripción | Cuantificación | Valoración | Periodicidad |
| Inversión | Rehabilitación de la carretera | 20.4 km | \$31,720,000.00 | Una sola vez |
| Mantenimiento | Conservación de la carretera | 20.4 | \$335,500.00 | Una vez por año, durante 29 años |
| Beneficio | Descripción | Cuantificación | Valoración | Periodicidad |



**GOBIERNO
DE TODOS**



| | | | | |
|---|---|------|-----------------|-------|
| Ahorro en tiempo de viaje de los usuarios | El ahorro en tiempo permite una disminución y distribución, lo que a su vez les da valor a las mercancías producidas en cada región, lo cual se ve reflejado en beneficios sociales y el desarrollo de la población | 20.4 | \$14,221,160.00 | Anual |
| Ahorro en costos generalizados de viaje | Disminución de los costos de desgaste del vehículo, combustible, lubricantes, refacciones y mano de obra de mantenimiento | 20.4 | \$4,364,005.00 | Anual |

ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN

Esta sección es para cuando se requieren estudios de pre-inversión.

Ficha Técnica

Este apartado sólo se deberá llenar para estudios de preinversión

| VIII. Estudios de Preinversión | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------|------------------------------|
| Estudios de preinversión requeridos | | | | | |
| Nombre del estudio | Tipo de estudio | Fecha estimada de realización | Justificación de su realización | Descripción | Monto estimado (incluye IVA) |
| | | | | | \$ - |
| | | | | | \$ - |
| | | | | | \$ - |
| | | | | | \$ - |

Estudios de Pre-Inversión Requeridos: en esta tabla debe señalar el Nombre y Tipo de estudio, la Fecha estimada de realización, Justificación de su realización, Descripción y Monto estimado de la inversión (con IVA).

Ejemplo:

| Nombre del estudio | Tipo de estudio | Fecha estimada de realización | Justificación de su realización | Descripción | Monto estimado (incluye IVA) |
|--------------------|-----------------|-------------------------------|---|---|------------------------------|
| Proyecto ejecutivo | Técnico | Junio 2024 | Es indispensable la ejecución de la obra y solo se abre con un anteproyecto | Documento técnico necesario para precisar el monto total de inversión, así como | \$1,000,000.00 |



**GOBIERNO
DE TODOS**



| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | | contar con las características técnicas y el trazo para la licitación de la obra. | |
|--|--|--|--|---|--|

RESPONSABLES DE LA INFORMACIÓN

En este apartado debe de mencionar si hay Consideraciones Generales que faciliten la valuación del Proyecto, y quién es el responsable de la Información de la Ficha Técnica.

