

TIPOS DE EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA

En la presente tabla se establecen los diversos tipos de Evaluaciones Socioeconómicas que serán aplicables a los Programas y Proyectos según el Monto de Inversión que presenten.

Tabla 1. Tipo de Evaluación Socioeconómica según el Monto de Inversión.

Tipo de Programa o Proyecto	Monto de Inversión	Tipo de Análisis	Anexo
Proyectos de Infraestructura Económica, Social, Gubernamental, de Inmuebles y otros Programas y Proyectos.	0 a \$50 millones de pesos	Ficha técnica	A
Programas de Adquisiciones y Mantenimiento.	0 a \$150 millones de pesos	Ficha técnica	A
*Proyectos de Inversión.	Mayor a \$1,000 millones de pesos	Ficha técnica	A
Programas y Proyectos, además de Proyectos de Infraestructura Productiva de Largo Plazo.	Mayor a \$ 500 millones de pesos	Análisis costo-beneficio	B
Proyectos de Infraestructura Económica, Social, Gubernamental, de Inmuebles y otros Proyectos.	Mayor a \$ 50 millones de pesos y hasta \$ 500 millones de pesos	Análisis costo-beneficio simplificado	B
Programas de Adquisiciones y Mantenimiento.	Mayor a \$150 millones de pesos y hasta \$ 500 millones de pesos	Análisis costo-beneficio simplificado	B
**Programas de Inversión.	Mayor a \$150 millones de pesos y hasta \$ 500 millones de pesos	Análisis costo-beneficio simplificado	B
Programas y Proyectos de Inversión en los que los Beneficios no sean Cuantificables o sean de difícil Cuantificación (No generan un ingreso o un ahorro monetario y carezca de información para hacer una evaluación adecuada).	Mayor a \$ 500 millones de pesos	Análisis costo-eficiencia	C
Proyectos de Infraestructura Económica, Social, Gubernamental, de Inmuebles y otros Proyectos donde sus Beneficios no sean Cuantificables o sean de difícil Cuantificación.	Mayor a \$ 50 millones de pesos y hasta \$ 500 millones de pesos	Análisis costo-eficiencia simplificado	C
***Programas de Adquisiciones e Inversión en los cuales los Beneficios no sean Cuantificables o sean de difícil Cuantificación.	Mayor a \$150 millones de pesos y hasta \$ 500 millones de pesos	Análisis costo-eficiencia simplificado	C
Programas de Mantenimiento donde sus Beneficios no sean Cuantificables o sean de difícil Cuantificación.	Mayor a \$150 millones de pesos y hasta \$ 500 millones de pesos	Análisis costo-eficiencia simplificado	C

Disposiciones.

* Para los proyectos de inversión mayores a 1,000 millones de pesos o aquéllos que por su naturaleza o características particulares lo requieran, deberán solicitar primero el registro de los estudios de preinversión a través de la ficha técnica, previo a la elaboración y presentación del análisis costo y beneficio correspondiente.

En caso de no requerir estudios de preinversión, se deberá justificar dentro del análisis costo y beneficio la razón de no requerirlos.

** Los programas de inversión a los que se refiere la fracción iv del numeral 3 de estos Lineamientos, con un monto total de inversión mayor a 150 millones de pesos y hasta 500 millones de pesos.

*** Los programas de adquisiciones a que se refiere la fracción I del numeral 3 de estos Lineamientos, con un monto total de inversión mayor a 150 millones de pesos y hasta 500 millones de pesos, y sus beneficios sean no cuantificables o de difícil cuantificación; Los programas de inversión a los que se refiere la fracción IV del numeral 3 de estos Lineamientos, con un monto total de inversión mayor a 150 millones de pesos y hasta 500 millones de pesos, y sus beneficios sean no cuantificables o de difícil cuantificación.

Fuente: Lineamientos para la Elaboración y Presentación de los Análisis Costo y Beneficio de los Programas y Proyectos de Inversión.

ANEXO A

FICHA TÉCNICA

La ficha técnica consistirá en una descripción detallada de la problemática o necesidades a resolver con el programa o proyecto de inversión, así como las razones para elegir la solución presentada.

La Ficha Técnica deberá contener los siguientes elementos:

I. Información general del programa o proyecto de inversión, en la que se incluya el nombre y tipo del programa o proyecto de inversión, las fuentes de financiamiento, el calendario y el monto estimado de inversión, el horizonte de evaluación, su localización geográfica, la cual deberá ir acompañada de un mapa de ubicación, siempre y cuando la naturaleza del proyecto lo permita, así como otros aspectos relevantes.

II. Alineación estratégica, donde se especifiquen los objetivos, estrategias y líneas de acción que atiende el programa o proyecto de inversión, conforme a los planes y programas gubernamentales. Además, se deberán identificar los programas o proyectos de inversión relacionados o que podrían verse afectados por su ejecución.

III. Análisis de la situación actual, en el que se describa la problemática específica que justifique la realización del programa o proyecto de inversión, que incluye una estimación de la oferta y demanda de los bienes y servicios relacionados.

IV. Análisis de la situación sin proyecto, mediante el cual se deberá especificar las optimizaciones, entendidas como las medidas administrativas o de bajo costo que contribuirían a optimizar la situación actual descrita; asimismo, se deberá realizar una estimación de la oferta y la demanda de los bienes y servicios relacionados con el programa o proyecto de inversión, proyectado a lo largo del horizonte de evaluación, considerando las optimizaciones identificadas.

V. Justificación de la alternativa de solución seleccionada, en la que se describa las alternativas que resuelvan la problemática planteada, así como la cuantificación de sus

costos y la descripción de los criterios técnicos y económicos de selección, utilizados para determinar la alternativa más conveniente.

VI. Análisis de la situación con proyecto, en el que se describa el programa o proyecto de inversión y sus componentes, los aspectos técnicos, ambientales y legales más importantes relacionados con su ejecución y, en caso de que aplique, un croquis con su ubicación; adicionalmente se deberá incluir una estimación de la oferta y la demanda proyectada bajo el supuesto de que el programa o proyecto de inversión se lleve a cabo, con el fin de determinar su interacción y verificar que contribuya a solucionar la problemática identificada.

VII. Identificación y, en su caso, cuantificación y valoración de los costos y beneficios relacionados con la implementación del programa o proyecto de inversión tanto en la etapa de ejecución como de operación. Sólo para aquellos programas o proyectos de inversión de infraestructura económica con un monto total de inversión mayor a 30 millones de pesos y hasta 50 millones de pesos, se deberán calcular los indicadores de rentabilidad necesarios para determinar la conveniencia socioeconómica de realizar el programa o proyecto.

El VPN, la TIR y la TRI se calcularán conforme a lo previsto en el Anexo 1, presentado en apartados siguientes, de los Lineamientos, para lo cual, será necesario estimar los beneficios identificados previamente. En caso de que los beneficios no sean cuantificables o sean de difícil cuantificación y valoración, se deberá justificar dicha situación y realizar el cálculo del CAE, de acuerdo con el Anexo 1 mencionado.

VIII. Para los estudios de preinversión, se deberá señalar: (a) nombre del estudio, (b) tipo de estudio, (c) fecha estimada de realización, (d) justificación de su realización, (e) descripción, y (f) monto estimado de inversión.

ANEXO B

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO SIMPLIFICADO

El análisis costo-beneficio, es una Evaluación socioeconómica del programa o proyecto a nivel de prefactibilidad, y consistirá 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.

El análisis costo-beneficio/costo-beneficio simplificado deberá contener lo siguiente:

I. Resumen Ejecutivo, se explicará en forma concisa, el objetivo del programa o proyecto de inversión, la problemática identificada, así como una breve descripción de sus principales características, su horizonte de evaluación; la identificación y descripción de los principales costos y beneficios, sus indicadores de rentabilidad, los principales riesgos asociados a la ejecución y operación, y 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;** e
- d) Interacción de la oferta-demanda:** 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, deberá incluirse 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, este punto deberá 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 del mismo bien o servicio.

IV. Situación con el Programa o Proyecto de Inversión, deberá incluirse la situación esperada en caso de que se realice el programa o proyecto de inversión y deberá contener los siguientes elementos:

a) Descripción general: Deberá detallar el programa o proyecto de inversión, incluyendo las características físicas del mismo y los componentes que resultarían 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 al mecanismo de planeación al que hace referencia el artículo 34 fracción I de la Ley;

c) Localización geográfica: Deberá describir la ubicación geográfica dónde se desarrollará el programa o proyecto de inversión y su zona de influencia, acompañada de un plano de localización georreferenciado y un diagrama para señalar su ubicación exacta, siempre y cuando la naturaleza del proyecto lo permita;

d) Calendario de actividades: Deberá 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: Deberá incluirse 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: Deberán indicar las fuentes de financiamiento del programa o proyecto de inversión; 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: Deberá considerarse como el tiempo de operación del programa o proyecto de inversión expresado en años;

j) Descripción de los aspectos más relevantes y las conclusiones de los estudios técnicos, legales, ambientales, de mercado y, en su caso, algún otro estudio que se requiera. Los aspectos a considerar deben ser aquellos que tienen un impacto significativo en el resultado del programa o proyecto de inversión;

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) Interacción de la oferta-demanda a lo largo del horizonte de evaluación: Consiste en 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, deberá incluirse la evaluación del programa o proyecto de inversión, en la cual debe compararse 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: Deberán 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: Deberán 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: Deberán calcularse 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: A través del cual, se deberán 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, etc.; asimismo, se deberá señalar la variación porcentual de estos rubros con la que el VPN sería igual a cero; y

e) Análisis de riesgos: Deberán identificarse 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, 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.

ANEXO C

ANÁLISIS COSTO-EFICIENCIA ANÁLISIS COSTO-EFICIENCIA SIMPLIFICADO

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.

El análisis costo-eficiencia/costo-eficiencia simplificado deberá contener lo siguiente:

I. Resumen Ejecutivo, se explicará en forma concisa, el objetivo del programa o proyecto de inversión, la problemática identificada, así como una breve descripción de sus principales características, su horizonte de evaluación; la identificación y descripción de los principales costos y beneficios, sus indicadores de rentabilidad, los principales riesgos asociados a la ejecución y operación, y 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;** e
- d) Interacción de la oferta-demanda:** 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, deberá incluirse 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, este punto deberá 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 del mismo bien o servicio.

IV. Situación con el Programa o Proyecto de Inversión, deberá incluirse la situación esperada en caso de que se realice el programa o proyecto de inversión y deberá contener los siguientes elementos:

a) Descripción general: Deberá detallar el programa o proyecto de inversión, incluyendo las características físicas del mismo y los componentes que resultarían 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 al mecanismo de planeación al que hace referencia el artículo 34 fracción I de la Ley;

c) Localización geográfica: Deberá describir la ubicación geográfica dónde se desarrollará el programa o proyecto de inversión y su zona de influencia, acompañada de un plano de localización georreferenciado y un diagrama para señalar su ubicación exacta, siempre y cuando la naturaleza del proyecto lo permita;

d) Calendario de actividades: Deberá 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: Deberá incluirse 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: Deberán indicar las fuentes de financiamiento del programa o proyecto de inversión; 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: Deberá considerarse como el tiempo de operación del programa o proyecto de inversión expresado en años;

j) Descripción de los aspectos más relevantes y las conclusiones de los estudios técnicos, legales, ambientales, de mercado y, en su caso, algún otro estudio que se requiera. Los aspectos a considerar deben ser aquellos que tienen un impacto significativo en el resultado del programa o proyecto de inversión;

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) Interacción de la oferta-demanda a lo largo del horizonte de evaluación: Consiste en 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, en el análisis costo-eficiencia se deberá incluir la evaluación de, al 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.

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, 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.

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

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.

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: $VPC = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$

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.