



Guías de Eficiencia Energética para la industria



16. Métodos de evaluación económica de proyectos

En colaboración:



Agosto 2024



¿Cómo evaluar la factibilidad económica de los proyectos de ahorro de energía?

Autor: Jorge Alfredo López Arteaga, NRGY Solutions

Descripción General

Existen dos incentivos importantes para llevar a cabo proyectos de ahorro de energía. El primero es la reducción de costos de operación o mejora de utilidad y el segundo es la sostenibilidad ambiental o reducción del impacto ambiental de las operaciones.

Dicho lo anterior, llevar a cabo proyectos de uso eficiente de la energía no siempre es gratuito; muchos de los proyectos de uso eficiente de energía requieren la inversión capital de infraestructura y costos de mantenimiento de la infraestructura para lograr el ahorro de costos de la energía en las operaciones industriales.

Por lo anterior, es necesario llevar a cabo un análisis del costo-beneficio para determinar si es atractivo ejecutar los proyectos de uso eficiente de la energía.

Algunas técnicas para la evaluación económica de proyectos son las siguientes:

- ❖ Retorno simple de inversión RSI
- ❖ Inversión máxima a una TREMA definida
- ❖ Tasa interna de rendimiento TIR
- ❖ Tasa interna de rendimiento modificada TIRM

Retorno simple de inversión RSI: Es la técnica muy utilizada gracias a su simplicidad. Es el resultado de dividir la inversión inicial entre el monto de ahorro anual. El resultado es una cantidad de tiempo en años en que los ahorros anuales igualan en magnitud a la inversión inicial. Esta técnica no toma en cuenta el hecho de que los proyectos de uso eficiente de la energía comúnmente son de vida útil larga y puede llegar a descartar proyectos muy atractivos para el beneficiario. Frecuentemente se utiliza un criterio de elegir solamente proyectos con un RSI menor de 2 años. Este criterio puede llegar a ser muy exigente y descartar proyectos muy atractivos.

Ejemplo: un proyecto de un VFD para una bomba de agua estrangulada ahorrará \$30,000 pesos/año. El proyecto requiere una inversión de \$100,000 pesos. El RSI es de 3.33 años.





Pros:

- ❖ Método de evaluación muy sencillo, fácil de entender.

Retos:

- ❖ No contempla la vida útil del proyecto, por ende su valor es inferior con respecto a las demás técnicas.

Inversión máxima a una TREMA definida: Esta técnica requiere conocer varios parámetros del proyecto a ser evaluado: a) Vida del proyecto en años, b) Ahorros anuales, y c) TREMA o tasa de retorno mínima aceptable. La TREMA es un valor de rendimiento anual de inversiones que la empresa determina como el mínimo atractivo. Por ejemplo, una empresa puede determinar que solamente le son atractivos los proyectos de inversión con una TREMA del 18% anual. Con esta herramienta, es posible calcular el monto máximo de inversión de un proyecto si se conocen los parámetros mencionados. Para realizar el cálculo se requiere utilizar las tablas de interés compuesto.

Ejemplo: una empresa determina que su TREMA es del 20% anual. Un sistema de precalentamiento de hierro para fundición ahorrará \$2,500,000 pesos/año durante 20 años. ¿Cuál es la inversión máxima para que este proyecto sea atractivo para la empresa? Inversión máxima = \$12,173,950 pesos de inversión. Un valor de inversión por encima resultará en una tasa de rendimiento menor que la aceptada por la empresa, por lo tanto, ese monto es la inversión máxima a la TREMA del 20% anual.

Pros:

- ❖ Toma en consideración la vida del proyecto.
- ❖ Utiliza el término de tasa de rendimiento, que es un término familiar.
- ❖ Puede utilizarse a pesar de no conocer el valor real del monto de inversión.

Retos:

- ❖ Al no requerir el valor real del monto de inversión, habrá que realizar evaluaciones futuras para incluir el valor real del monto de inversión.

Tasa interna de rendimiento TIR: Este método requiere de conocer los siguientes parámetros: a) inversión inicial, b) ahorros anuales, c) vida del proyecto. Este método resulta en el valor de la tasa de rendimiento de un proyecto de ahorro de energía dados los parámetros mencionados. La tasa de rendimiento del proyecto es comparada contra la TREMA definida por la empresa para determinar si el proyecto es atractivo o no.

Ejemplo: Una empresa desea realizar un retrofit de sus chillers. Este retrofit logrará ahorros de \$35,000 USD/año por 15 años. El retrofit tiene un costo de \$260,000 USD. Si la empresa determina que su TREMA es del 18% anual ¿este proyecto de ahorro de energía es atractivo para la empresa? La TIR de este proyecto, con los valores mencionados, es de 10% anual. Como la TIR del proyecto es menor que la TREMA, este no es un proyecto





atractivo para la empresa porque no tiene el rendimiento anual mínimo requerido por la empresa.

Pros:

- ❖ Toma en consideración la vida del proyecto.
- ❖ Utiliza el término de tasa de rendimiento, que es un término familiar.

Retos:

- ❖ Toma en consideración que cada anualidad, cuando es recuperada en liquidez por la empresa, es reinvertida en un proyecto de tasa de rendimiento equivalente a la del proyecto, durante el resto de la vida del proyecto, lo cual es un escenario improbable.

Tasa interna de retorno modificada TIRM: Este método requiere de conocer los siguientes parámetros: a) inversión inicial, b) ahorros anuales, c) vida del proyecto, d) tasa de rendimiento de reinversión. Este método resulta en el valor de la tasa de rendimiento de un proyecto de ahorro de energía dados los parámetros mencionados. La tasa de rendimiento del proyecto es comparada contra la TREMA definida por la empresa para determinar si el proyecto es atractivo o no. La diferencia de esta técnica contra la anterior es que, en cada anualidad, cuando es recuperada la liquidez, esta es reinvertida en otro instrumento de inversión con tasa de rendimiento conocida, tal como una inversión bancaria. Esto resulta en un valor de rendimiento del proyecto más acercado a la realidad.

Ejemplo: Una empresa desea administrar su demanda eléctrica en horario punta con un sistema de almacenamiento de energía en baterías eléctricas. Este proyecto logrará ahorros de \$720,000 USD/año por 20 años. El proyecto tiene un costo de \$3,500,000 USD y la tasa de reinversión es del 11% anual (p. ej. CETES) Si la empresa determina que su TREMA es del 12% anual ¿este proyecto de ahorro de energía es atractivo para la empresa? La TIR de este proyecto, con los valores mencionados, es de 19% anual. La TIRM de este proyecto es del 14% anual. Como la TIRM del proyecto es mayor que la TREMA, este sí es un proyecto atractivo para la empresa porque tiene un rendimiento anual mayor al mínimo requerido por la empresa.

Pros:

- ❖ Toma en consideración la vida del proyecto.
- ❖ Utiliza el término de tasa de rendimiento, que es un término familiar.
- ❖ Toma en consideración que cada anualidad, cuando es recuperada en liquidez por la empresa, es reinvertida en un instrumento de inversión con una tasa de rendimiento conocida, durante el resto de la vida del proyecto, lo cual es un escenario probable.





Retos:

- ❖ Mayor nivel de complejidad del análisis

Estas herramientas son imprescindibles para la evaluación de proyectos de uso eficiente de la energía en el entorno comercial e industrial. Existen más técnicas no mencionadas en este documento. Se invita al lector a visitar las siguientes referencias.

Cuándo y Dónde se puede Aplicar

Estas técnicas son herramientas que sirven para la evaluación de proyectos de ahorro de energía en sitios industriales, sin embargo, son igualmente útiles para evaluar inversiones de todo tipo, incluso familiares y personales.





Fuentes

CFI Team. (2024). *Modified Internal Rate of Return (MIRR)*. CFI: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/valuation/modified-internal-rate-of-return-mirr/>

Sean Ross, M. B. (2023). *Modified Internal Rate of Return (MIRR) vs. Regular Internal Rate of Return (IRR)*.: <https://www.investopedia.com/ask/answers/061515/why-modified-internal-rate-return-mirr-preferable-regular-internal-rate-return.asp>

Steve Doty, W. T. (2009). *Energy Management Handbook 7ed*. Lilburn, GA: CRC Press.

