

la toma de decisiones, sobre proyectos de biogás

MAYO 2019
cd. de México

OBJETIVO

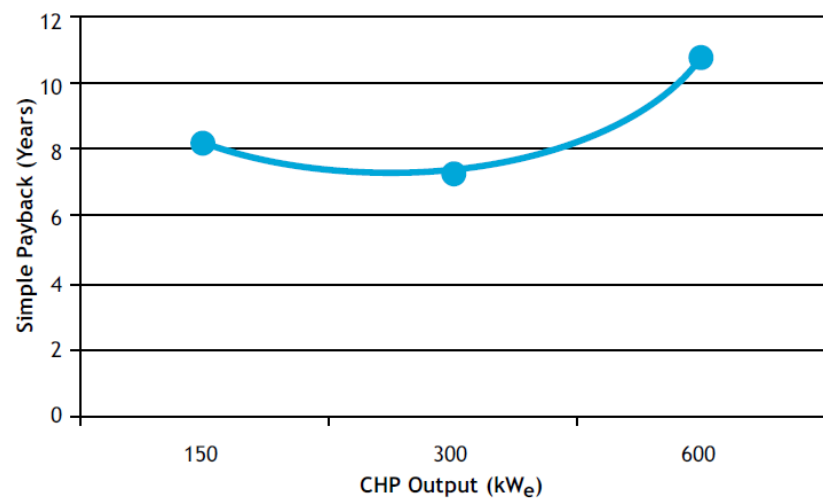
Apreciar la necesidad de realizar evaluaciones técnico económicas integrales como herramienta indispensable de apoyo para la toma de decisiones, esto mediante la exposición de los beneficios del aprovechamiento de biogás en PTARs.

BASES

- 1.-La realización correcta de las evaluaciones técnico económicas integrales, son una herramienta indispensable de apoyo para la toma de decisiones.
- 2.-Una evaluación no realizada o ejecutada de manera errónea, puede ocasionar pérdidas económicas al Organismo Operador.

Cogenerador

- Si la PTAR ya produce biogás y prácticamente sólo falta el equipo de cogeneración, éste representaría aproximadamente el 70% del costo del equipamiento.
- Debido a la importancia en cuanto al costo de este equipo, es vital la correcta selección y dimensionamiento del cogenerador.



Etapas de la evaluación de un proyecto técnico-económico

- Evaluación del proyecto de ingeniería
- Elaboración del flujo de caja
- Cálculos de viabilidad
- Análisis de sensibilidad

Costos y variables económicas

- Estimación de costos: inversión, operación y mantenimiento, ahorros/ganancia.
- Variables económicas: Tiempo de retorno de la inversión TRI, TIR, VPN, Rentabilidad

Variables económicas

- Tiempo de retorno de la inversión (TRI), Valor Presente Neto (VPN) Tasa interna de retorno (TIR), Relación Beneficio/Costo

Tiempo de retorno de la inversión (TRI)

- Es el periodo en el que se recupera el desembolso originado por el proyecto de inversión.
- El tiempo de retorno de la inversión, no puede usarse de manera aislada para tomar una decisión. Es preferible utilizar el criterio de Valor Presente Neto (VPN) en lugar del TRI.

Valor Presente Neto (VPN)

- Es uno de los criterios económicos, más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión.

Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial.

- La fórmula utilizada es la siguiente:

$$VPN = S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{S_t}{(1+i)^t}$$

Donde:

- VPN = Valor presente neto
- S_0 = Inversión inicial
- S_t = Flujo de efectivo neto del período t
- n = Número de períodos de vida del proyecto
- i = Tasa de recuperación mínima aceptable (TREMA*)

Tasa interna de retorno TIR

La **TIR**, es un índice de rentabilidad ampliamente aceptado.

- Es la tasa de interés que reduce a cero el valor presente neto.

$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{St}{(1+i^*)^t} = 0$$

Dónde:

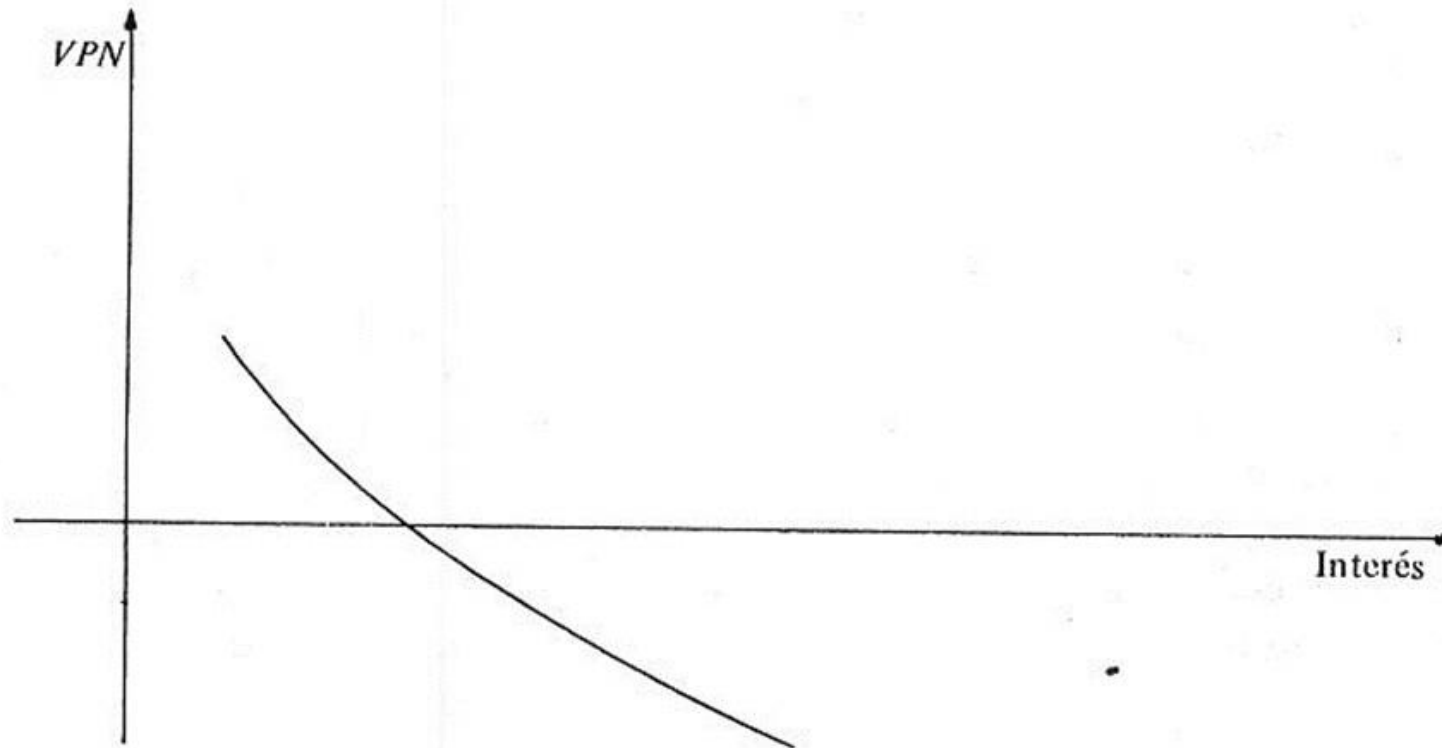
St = Flujo de efectivo neto en el período t .

n = vida de la propuesta de inversión.

En términos económicos, la tasa interna de retorno, es la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de una inversión, de tal modo que el saldo al final de la vida de la propuesta es cero.

TREMA

La TREMA, es la Tasa de interés que representa una medida de rentabilidad, la mínima que se le exigirá al proyecto.



RESULTADOS DEL METODO DE VPN

VPN > 0	TIR > TREMA	Recuperación total de la inversión	Inversión sea económ. atractiva
VPN = 0	TIR = TREMA	Inversión indiferente	
VPN < 0	TIR < TREMA	Inversión económicamente no viable	

Sensibilidad

El análisis de sensibilidad nos permite conocer los escenarios optimistas, pesimistas y más probables, ante un cambio en una variable que por lo general no se puede controlar (externo) pero que puede afectar de manera importante la viabilidad de un proyecto.

Estimación de costos de inversión

1. Tener claridad en cuanto al proceso del tren de tratamiento:
2. Considerar todos los equipos e instrumentos adicionales que se requieren
3. Todas las adecuaciones necesarias al tren de tratamiento existente
4. Revisar el TRH* del digestor
5. Si el proyecto se realizaría en una o varias etapas

* TRH, Tiempo de Retención Hidráulica

A partir de cuánto biogás se puede pensar en la cogeneración?

La capacidad de los motores más pequeños de los fabricantes con representación en México son:

- 336 kWe para la marca GUASCOR (modelo SFGLD180, 146 m³ N/h de biogás en la alimentación)
- 132 kWe, para la marca Caterpillar (Modelo G3406C, 76 m³N/h de biogás en la alimentación).

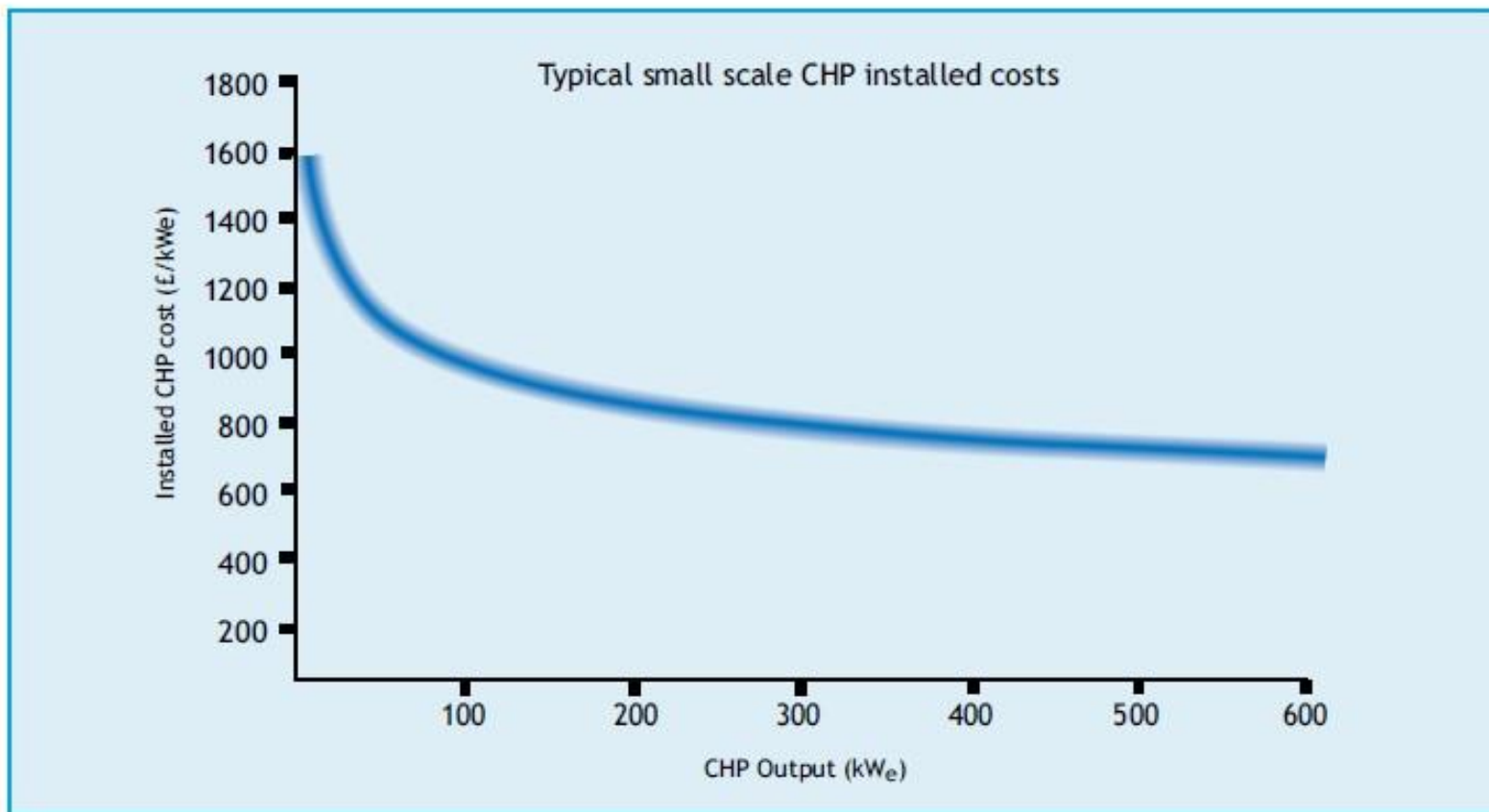
Costos de inversión

Además del cogenerador, ¿qué otros costos se deben de considerar en el proyecto de inversión?

Costos de inversión incluyen los siguientes rubros del tren de biogás para aprovechamiento en generación eléctrica:

- Ingeniería básica y de detalle
- Equipos, instrumentos y material electromecánico de interconexión.
- Transportación, importación y entrega de los equipos en sitio
- Montaje e instalación electromecánica
- Obra civil
- Arranque del sistema.

Precios estimados de cogeneradores



Estimación de costos de operación y mantenimiento

- El mantenimiento preventivo puede evitar un prolongado tiempo de inactividad para fallos y contribuir así a la consecución del objetivo de disponibilidad.
- La operación asistida, es decir, la sub contratación de la operación del cogenerador por el mismo proveedor, puede ser una herramienta eficaz y eficiente.
- Los costos específicos de mantenimiento y reparaciones en el motor generador son €0.007 y 0.0095€ por kWh generado por año, respectivamente.

Otros costos de operación Y mantenimiento

- Mano de obra calificada
- 4.1 horas/año por kW instalado
- Consumo de energía eléctrica, 2% de la cantidad generada
- Consumo de aceite lubricante .714, l de aceite por kWh . El costo del aceite lubricante es de aprox. US\$ 2.34 / l aproximadamente.

Mantenimiento de otros sistemas

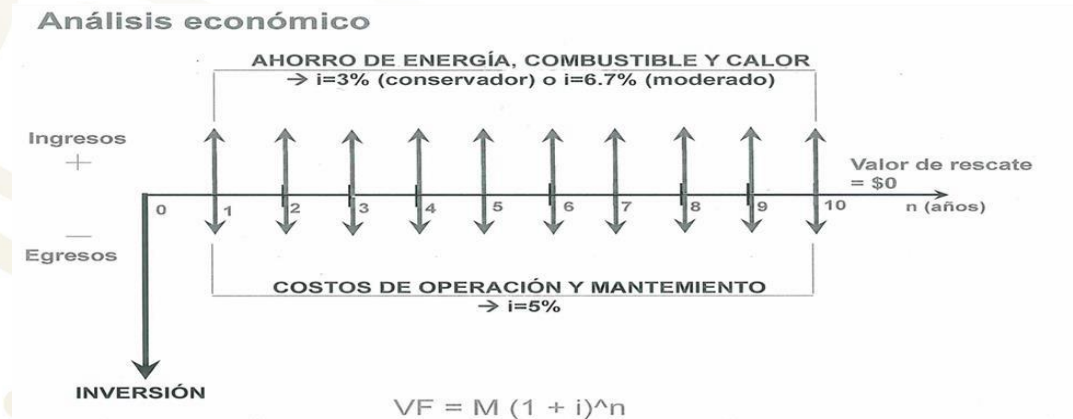
Reposición de material de consumo (carbón activado) Mantenimiento preventivo y correctivo de biodesulfurización.

Para la estimación de los costos anuales de mantenimiento preventivo y correctivo de las otras unidades del sistema de las plantas de biogás, se puede asumir que éste, es un 2 a 3 % del costo de la inversión de cada unidad.

Estimación de costos de ahorro de electricidad

- Tarifa eléctrica
- Se asume que la energía eléctrica es para auto consumo
- Venta de energía eléctrica CELs

Ejemplo de un análisis económico



RESUMEN

1.-VPN: Con los flujos traídos a valor presente, siendo el VPN positivo, significa que se logra recuperar la inversión; por lo que se acepta el proyecto, si es cero será decisión del inversionista. Si el VPN es negativo, significa que la inversión es mayor a los flujos futuros que se van a generar (o sea, los flujos futuros, no son suficientes para recuperar la inversión por lo que NO SE ACEPTA)

2. TIR: el rendimiento que va a tener todo el proyecto, debe incluir la tasa de inflación (promedio 5% anual), esto significa que cuando menos, se debe de recuperar lo perdido por la inflación y la tasa de interés de un banco.

A mayor TREMA, mayores flujos debe de tener el proyecto, cuanto mayor sean, estas esperando más de tu proyecto. La TIR, es la tasa de rendimiento que te ayuda a determinar que los flujos futuros descontados a valor presente, son iguales a la inversión inicial, por lo tanto el VPN es cero. la TREMA es lo que tu como dependencia o inversionista, esperas como mínimo un rendimiento de tu inversión y la TIR es lo que realmente vas a obtener de ganancia de tu inversión, obvio si la TIR es mayor que la TREMA, inviertes en el proyecto.

CONCLUSIONES

Realizar un análisis de sensibilidad durante la evaluación de proyectos es indispensable para tomar decisiones de inversión. Se recomienda cambiar una variable a la vez y posteriormente volver a revisar las variables económicas. El análisis de sensibilidad nos permite conocer los escenarios optimistas, pesimistas y más probables, ante un cambio en una variable que por lo general no se puede controlar (externo) pero que puede afectar de manera importante la viabilidad de un proyecto.

Como se indico en las Bases, **una evaluación no realizada o ejecutada de manera errónea,** puede ocasionar pérdidas económicas al Organismo Operador.

Fuente: Análisis y evaluación de proyectos de inversión " Raúl Coss, Experiencias CONAGUA; GIZ, evaluación de proyectos. Aprovechamiento energético de lodos en PTARS, J.E López y Benly L. Ramirez; ANEAS, SENER, SEMARNAT, Döhler and Döhler , Dreyer & Bosse, Action Energy from Carbon Trust. Good Practice Guide . Combined Heat Power Association . IMTA (2016). "Revisión y actualización del potencial de biomasa para generación de energía eléctrica a partir de plantas de tratamiento de aguas residuales presentado en el Inventario Nacional de Energías Renovables (INERE)". Publicado por IMTA, SENER,/SEMARNAT. México