

# Cogeneración con gas natural



# Cogeneración con gas natural

## ¿Qué es la cogeneración?

El término cogeneración se utiliza para definir aquellos procesos en los que se produce simultáneamente energía eléctrica (o mecánica) y energía calorífica útil a partir de un combustible.

Los sistemas de cogeneración son una alternativa eficiente a los sistemas tradicionales de utilización de la red eléctrica.

La cogeneración es un tecnología ampliamente desarrollada e introducida en el sector industrial.



## Ventajas de la cogeneración con gas para el usuario

### Economía

La muy importante reducción de costos energéticos que consigue el usuario de cogeneración se explica por dos conceptos:

- Debido a que la energía eléctrica cogenerada es más económica que la suministrada por la compañía eléctrica.
- La energía térmica producida simultáneamente a la electricidad es recuperada para ser utilizada en el proceso.



### Independencia, estabilidad y seguridad de suministro

El uso del gas natural como energía primaria en los sistemas de cogeneración proporciona al usuario independencia de la red eléctrica, ya que garantiza la continuidad del suministro eléctrico para equipos y maquinaria. Además en muchos casos, hace innecesaria la presencia de grupos electrógenos de emergencia, evitando la inversión que su adquisición o sustitución pueda suponer.



## Sencillez de operación

Para el manejo no se requiere una mayor especialización que la que ya tenga el personal que opere las instalaciones tradicionales.

## Seguridad y fiabilidad

Los ingenieros, fabricantes e importadores han acumulado una gran experiencia en instalaciones de cogeneración. Esto le permite al usuario tener a su disposición el diseño óptimo de la instalación que precise.

## Protección del medio ambiente

Produciendo energía eléctrica a través de cogeneración con gas natural se consigue una sensible disminución de las emisiones contaminantes que provocan los sistemas convencionales.

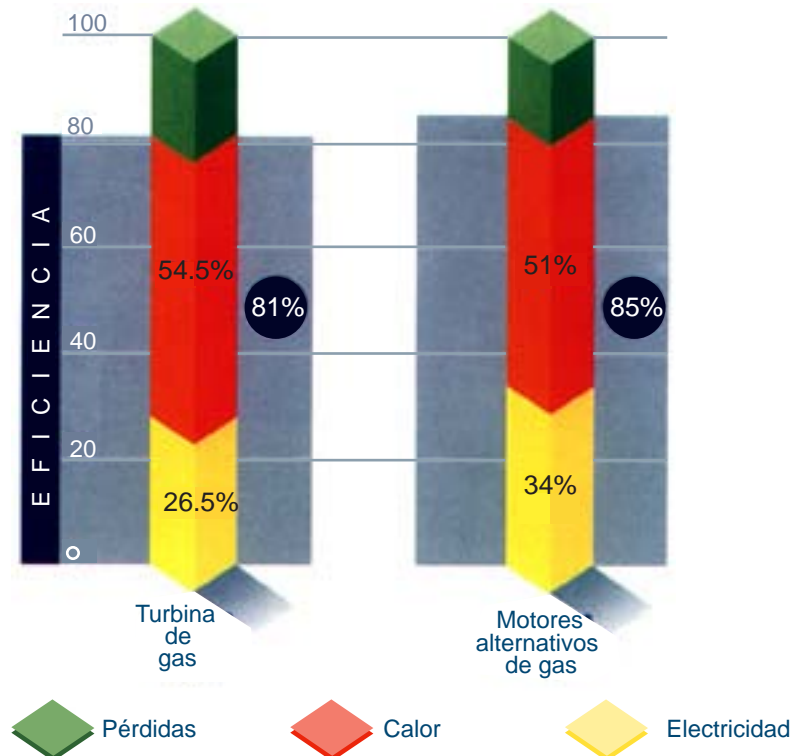
## Racionalización de la red eléctrica

La utilización de sistemas de cogeneración permite una mejora de la red eléctrica, ya que al aumentar los centros de producción, se evitan costos de transporte. Además, permiten reducir las puntas de demanda de potencia eléctrica.

## Diversificación energética

Modificación de la estructura de consumo energético en la producción de electricidad, al desplazar el gas natural a otros combustibles.

### Eficiencia Energética de los diferentes sistemas de cogeneración



# La cogeneración con gas y sus ámbitos de aplicación

Los sistemas de cogeneración se pueden clasificar según el tipo de máquina que se utilice para la generación de energía eléctrica. Según este criterio, los sistemas existentes comercialmente son:

- Cogeneración con motor alternativo de gas
- Cogeneración con turbina de gas

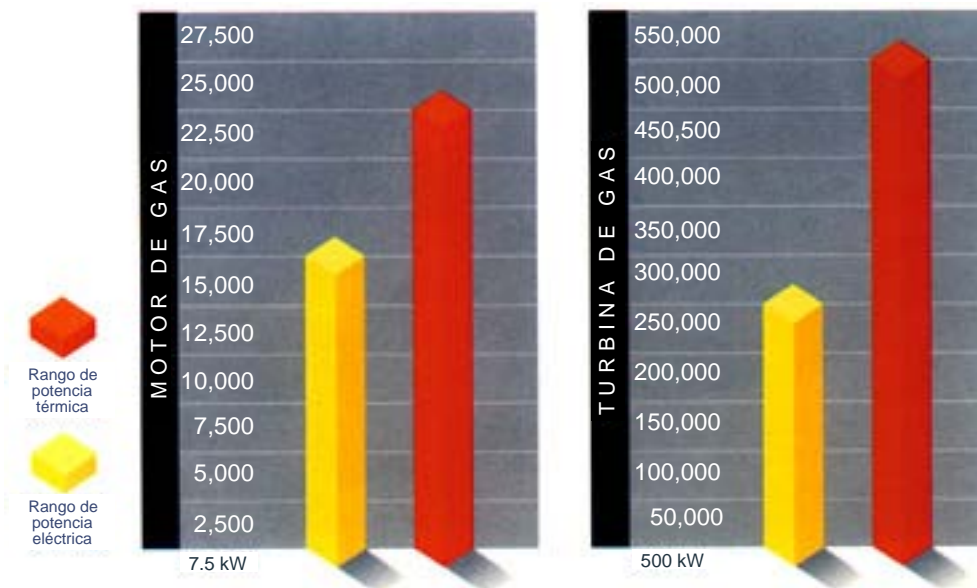
La diferencia fundamental, aparte de las características técnicas y prestaciones del elemento motriz es el modo de recuperación de la energía térmica residual. En las turbinas existe una sola fuente que aporta calor: los gases de escape; en los motores, a ésta se suma el calor que aporta la refrigeración del motor.

La elección de uno de estos sistemas para una aplicación concreta depende de cuatro factores:

- Horas de funcionamiento
- Rango de potencia
- Nivel térmico del calor necesario
- Estabilidad de la relación calor/ potencia

En el siguiente gráfico podemos observar el rango de potencia eléctrica que pueden generar los diferentes sistemas.

Rango de potencia eléctrica y térmica en motores y turbinas





# Cogeneración con motor alternativo de gas

Estos sistemas utilizan motores alternativos de combustión interna, generalmente de ciclo OTTO de gas natural. El gas mezclado con aire en la proporción adecuada y a una presión y temperatura establecidas provoca, mediante un foco de ignición una fuerte reacción exotérmica, cuya energía liberada genera una fuerza motriz que acciona un generador eléctrico. El nivel de temperatura que es posible recuperar del calor residual de los motores los hace particularmente indicados para su aplicación en sistemas de climatización de locales en el sector servicios.

## De la combustión del gas natural se recuperan

- Agua para calefacción: procedente del circuito de refrigeración del motor donde el agua puede alcanzar los 90-95°C.
- Vapor: generado directamente por el aprovechamiento de los gases de escape del motor.
- Agua sobrecalentada o vapor a baja presión, si se combinan los anteriores.
- Eventualmente agua caliente a 45-50°C, recuperada del circuito de refrigeración.

Motor Waitzilla. S.A.

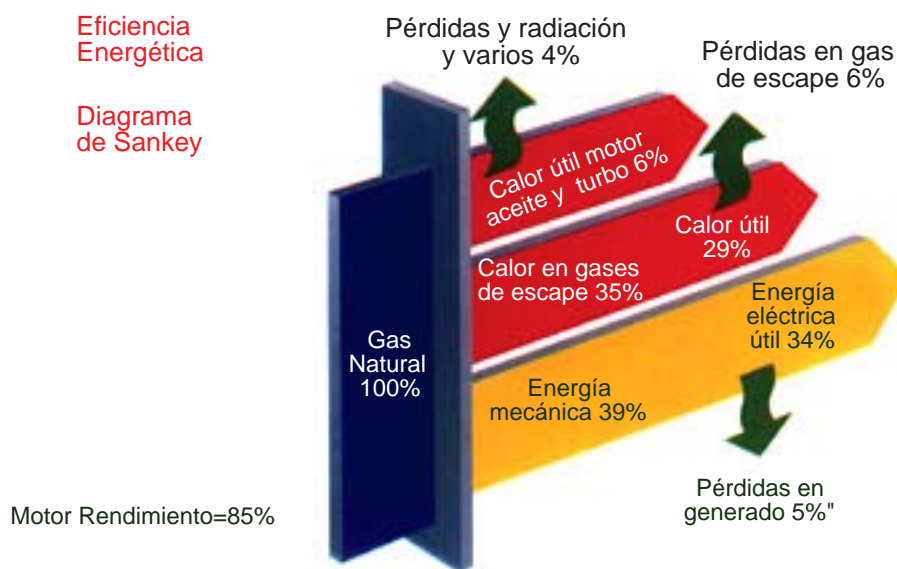


# Ventajas de los sistemas de Cogeneración con motor alternativo de gas

- Adaptación instantánea a las necesidades de producción de energía.

La flexibilidad de estos sistemas permite dar una ágil respuesta a las necesidades de potencia demandada por el usuario. Los motores se adaptan muy rápidamente a variaciones de la demanda, lo que les capacita para trabajar en régimen continuo separados de la red de suministro eléctrico, con usuarios cuya demanda de potencia sea variable.

También permite el funcionamiento en paralelo con la red modulando la potencia de los grupos, de manera que no se llegue a exportar energía a la red, en el caso que no sea deseable.



## • Equipos modulares

Fraccionamiento de potencia

Una solución muy empleada para ajustarse a demandas de energía variable es la utilización en paralelo de varios equipos de cogeneración de baja potencia que pueden entrar en funcionamiento escalonadamente.

## • Amplio rango de potencias en las gamas bajas.

Los motores de cogeneración con gas cubren una gama de potencias unitarias entre 75 y 7,500 kW y tienen unas claras ventajas económicas de instalación y explotación frente a las turbinas en potencias de hasta 3,000 kW.

## • Disminución de inversiones

Ahorro de la inversión en almacenamiento de combustible.

Ahorro en grupos de emergencia.

Posibilidad de ahorro en instalaciones eléctricas.

## • Menores gastos de mantenimiento. Mayor duración

Se produce una combustión ajustada y perfecta, lo que implica que los gastos de mantenimiento sean menores que con los combustibles líquidos.

También la degradación y ensuciamiento del aceite es menor y la vida del motor se alarga considerablemente.

Los costos de mantenimiento consisten básicamente en la reposición de aceite, bujías y filtros, según secuencias preestablecidas y fáciles de acomodar a los usuarios

## • No requieren suministro de gas a alta presión

Pueden funcionar con suministro de gas natural a baja presión: de 500 mm. c.a., si son motores de aspiración natural; de 1.5 bares relativos si son sobrealimentados.



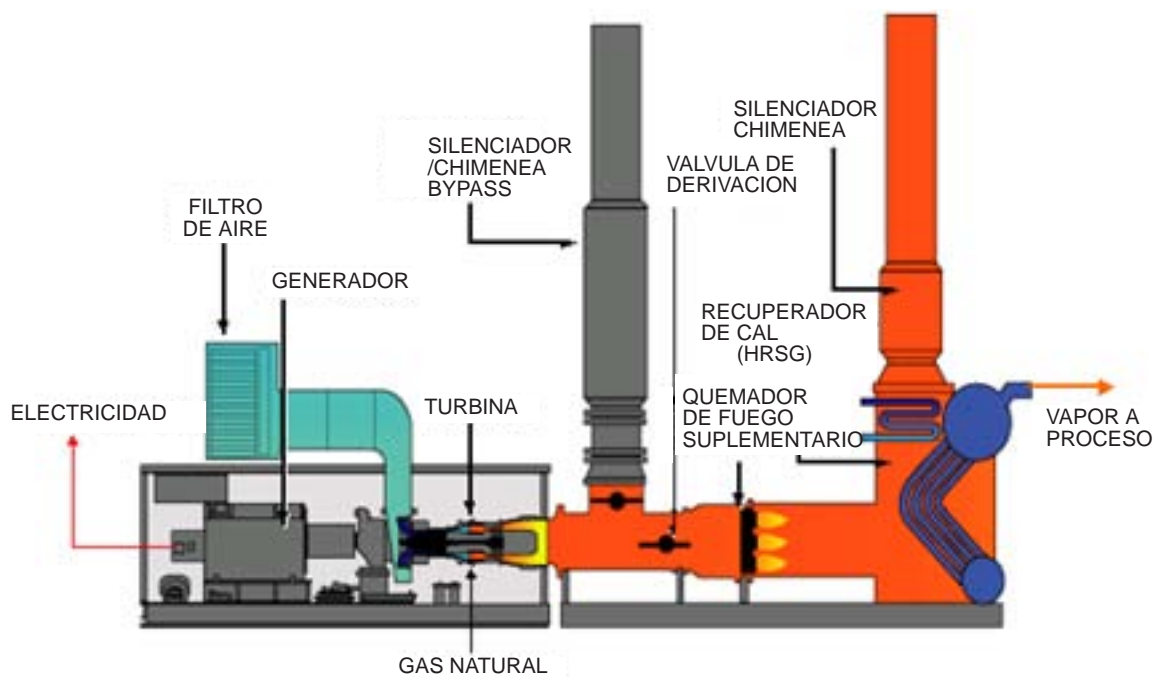
- **Fiabilidad**

Los motores de gas que han sido específicamente diseñados para cogeneración son máquinas seguras, esto es, de gran fiabilidad, previstas para un funcionamiento continuado a su potencia nominal durante 8,000 horas al año y con capacidad de sobrecarga para cubrir demandas temporales de pico o para soportar fenómenos transitorios de arranque.

## Cogeneración con turbina de gas

Estos sistemas producen energía eléctrica mediante un grupo turbogenerador de gas, de modo que los gases de escape (alrededor de los 500 °C) pueden ser empleados para generar vapor o agua caliente.

Los gases de escape tienen un alto porcentaje de oxígeno, que permite utilizarlos como comburente en un quemador adicional incorporado en una caldera de recuperación de calor.

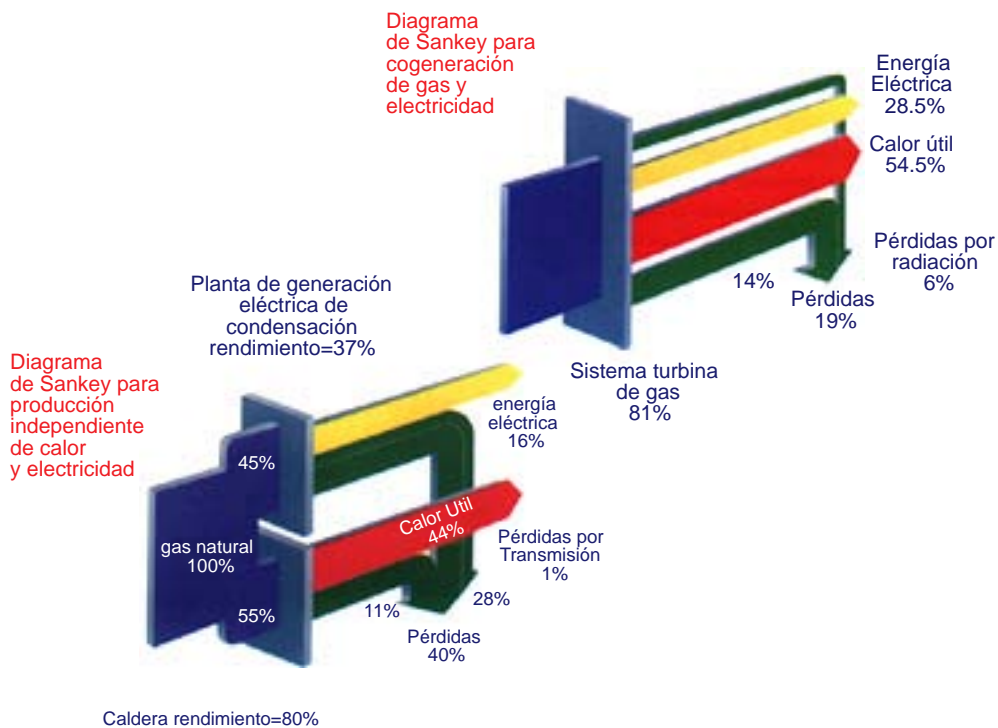




# Ventajas de la cogeneración con turbina de gas

- La relación de energía térmica, respecto a la energía producida, es superior a la que se produce en un motor.
- Es un sistema de gran rendimiento (alta eficiencia energética global).
- Son equipos muy seguros, con pocas averías y bajo mantenimiento, con una larga experiencia acumulada en el sector industrial y aeronáutico.
- Fácil recuperación del calor por la elevada temperatura de los efluentes gaseosos.
- El alto contenido de oxígeno de los gases de escape posibilita un proceso de post-combustión y por tanto un incremento de producción de energía térmica.

- Los equipos son compactos y requieren una disponibilidad de espacio pequeña.
- Existe una amplia gama de marcas y modelos con potencias entre 0.5 y 240 MW.
- Este sistema de cogeneración, debido a sus prestaciones técnico-económicas, es indicado para edificios o conjuntos de edificios con unas necesidades energéticas importantes y constantes que permitan utilizar equipos de al menos 1,000 kW de potencia eléctrica.
- Al mismo tiempo, la demanda de calor debe ser lo suficientemente constante para que se pueda aprovechar la energía contenida en los gases de escape.



# Aspectos medioambientales de la cogeneración

El buen aprovechamiento de los recursos energéticos permite afirmar que los sistemas de cogeneración, en relación al resto de tecnologías utilizadas normalmente en las centrales termoeléctricas, son favorables para el medio ambiente. Si además se utiliza gas natural en la tecnología de cogeneración, se consigue una combustión más limpia.



## Este incremento de limpieza se comprueba en los siguientes aspectos:

- 1 Óxidos de Nitrógeno (NOx):** Estos compuestos se producen a altas temperaturas, a causa de la reacción del oxígeno del aire con el nitrógeno atmosférico. Al usar el gas natural se reducen enormemente sus emisiones.
- 2 Monóxido de carbono (CO) e Hidrocarburos no quemados (HnCm):** son emitidos cuando se produce una falta de oxígeno durante la fase de combustión. En el caso de las turbinas de gas, debido al alto exceso de aire, la formación de estos compuestos es mínima.
- 3 Derivados de azufre (SOx):** las emisiones de esta substancia son muy reducidas, puesto que el gas natural apenas contiene SOx, exceptuando el contenido en el compuesto con el que se le confiere su característico olor y que no supera unas pocas partes por millón.

En la siguiente tabla se puede apreciar la composición típica de partículas contaminantes que se presentan en las turbinas de gas comparada con los valores máximos de emisión de contaminantes permitidos legalmente.

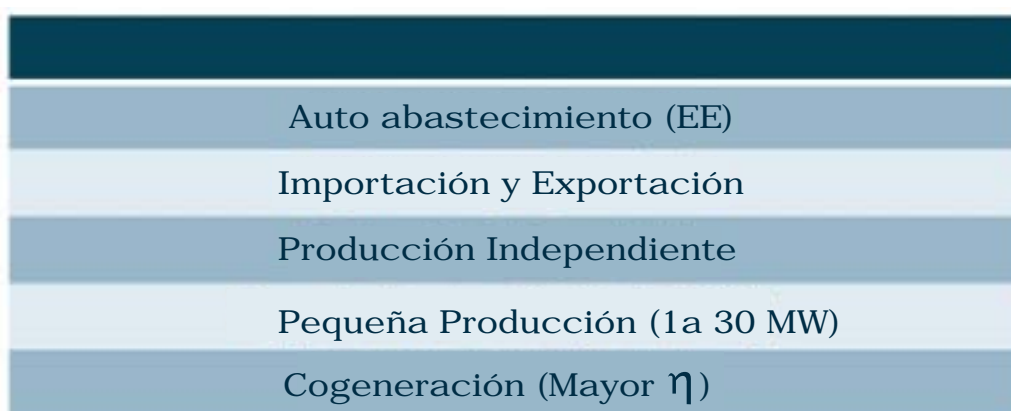
Valores máximos de emisión de contaminantes permitidos por la ley	Valores de emisión producidos en las turbinas de gas natural
NOx: 300 PPM	NOx: 20-150 PPM
CO: 500 PPM	CO: 0-50 PPM
	HNcM: 0-50 PPM

# Marco legal de la Cogeneración

El organismo que regula el sector es la Comisión Reguladora de Energía a través de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica que define a la cogeneración como la producción de energía eléctrica conjuntamente con vapor u otro tipo de energía térmica secundaria o ambas.

## Marco Actual

La reglamentación vigente abre los mercados de energía eléctrica estableciendo condiciones para la cogeneración, 23 de diciembre de 1992.



## Marco Regulatorio

