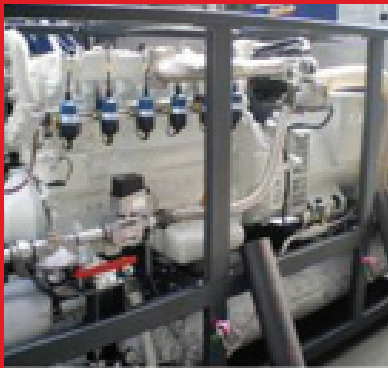


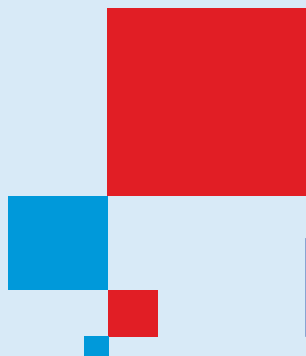


Cogeneration  
Observatory and  
Dissemination  
Europe



# COGENERACIÓN LA DECISIÓN INTELIGENTE!

Por qué y cómo  
la cogeneración  
puede hacer a  
su empresa más  
rentable y eficiente  
energéticamente.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe  
Programme of the European Union

# ÍNDICE

1 POR QUÉ LA COGENERACIÓN ES UNA SOLUCIÓN EFICIENTE Y RENTABLE PARA LAS PYMES	3
2 DÓNDE Y CÓMO	4
3 ABC DE LAS VENTAJAS DE LA COGENERACIÓN – EFICIENTE, SOSTENIBLE, FLEXIBLE Y ECONÓMICA	5
4 CÓMO EMPRENDER LA ACCIÓN CORRECTA	6
5 FUENTES DE INFORMACIÓN	7

[www.code2-project.eu](http://www.code2-project.eu)

## Información editorial:

### **COGENERACIÓN – LA DECISIÓN INTELIGENTE!**

Esta publicación ha sido preparada en el marco del proyecto CODE2.

Publicación preparada por::

Jožef Stefan Institute, Energy Efficiency Centre (SI) COGEN Europe (BE)

Energy Matters (NL) COGEN Vlaanderen (BE) Berlin Energy Agency (DE) KWK kommt (DE)

FAST (IT) HACHP (GR)

Fecha: Julio 2014

El contenido de esta publicación sólo compromete a su autor y no refleja necesariamente la opinión de la Unión Europea. Ni la EASME ni la Comisión Europea son responsables de la utilización que se podrá dar a la información que figura en la misma.

Se reservan todos los derechos. La reproducción del material está autorizada siempre y cuando se cite la fuente.

No se garantiza la exactitud de los contenidos. Los editores y autores están exentos de toda responsabilidad.

# 1. ¿POR QUÉ La cogeneración es una solución eficiente y rentable para las PYMEs?

Cogeneración (CHP) es una tecnología moderna y de última generación que puede reducir los costes energéticos y mejorar la competitividad de su empresa: deje de perder dinero mediante la quema de combustible en una caldera tradicional para producir calor y la compra de electricidad en unos mercados energéticos que son imprevisibles. Un sistema de cogeneración le proporciona los dos tipos de energía (calor y electricidad) de manera eficiente en un solo paso. Con el apoyo de diferentes incentivos económicos, la cogeneración es una buena inversión económica para tener un suministro seguro y sostenible de energía. Los beneficios adicionales para su empresa incluyen:

- **Incremento de la eficiencia de los recursos de su empresa:** la cogeneración es la tecnología de conversión de energía más eficiente de paso de un combustible primario a electricidad y calor logrando hasta un 30 % de ahorro en energía primaria, o incluso más si se compara con una producción separada de calor y electricidad.
- **Reducción de su huella de carbono:** la cogeneración es una tecnología de baja emisión de carbono que puede reducir sus emisiones de GEI en un 30 % en el caso de combustibles fósiles e incluso completamente, debido a la alta eficiencia, cuando se utilizan energías renovables (biomasa, biogás, solar, etc.)
- **Solución Compatible con FV:** la generación de electricidad mediante CHP es flexible así que se adapta muy bien con la generación de electricidad fotovoltaica intermitente (la generación estable de CHP en los períodos de invierno y de noche es complementaria con la FV).
- **Seguridad del suministro:** CHP es una tecnología probada con una larga trayectoria en diversos tipos de aplicaciones. CHP también se puede utilizar como fuente de energía de respaldo y puede así, mejorar la seguridad del suministro. Nota: Esto requiere algunos componentes adicionales, así como normas de funcionamiento..
- **Plug & Play:** la cogeneración es una de las pocas tecnologías de ahorro de energía que pueden ofrecer calor de alta temperatura (> 80 ° C) de manera eficiente. Esto hace que sea una opción de adaptación fácil para los sistemas existentes de alta temperatura de calefacción. La mayoría de instalaciones de cogeneración se pueden instalar plug & play.. Los beneficios y ventajas de la cogeneración han sido ampliamente reconocida en todo el mundo..

## COGENERACIÓN O PRODUCCIÓN COMBINADA DE CALOR Y ELECTRICIDAD (CHP)

Cogeneración o Producción combinada de calor y electricidad (CHP) es la generación simultánea de energía térmica y electricidad o energía mecánica mediante el uso de combustibles fósiles o renovables, por norma general gas natural, carbón o madera de biomasa y biogás. El CHP permite un ahorro energético mediante la producción combinada de electricidad y calor in-situ y así previene las pérdidas que ocurren en la mayoría de las instalaciones centralizadas de producción energética.

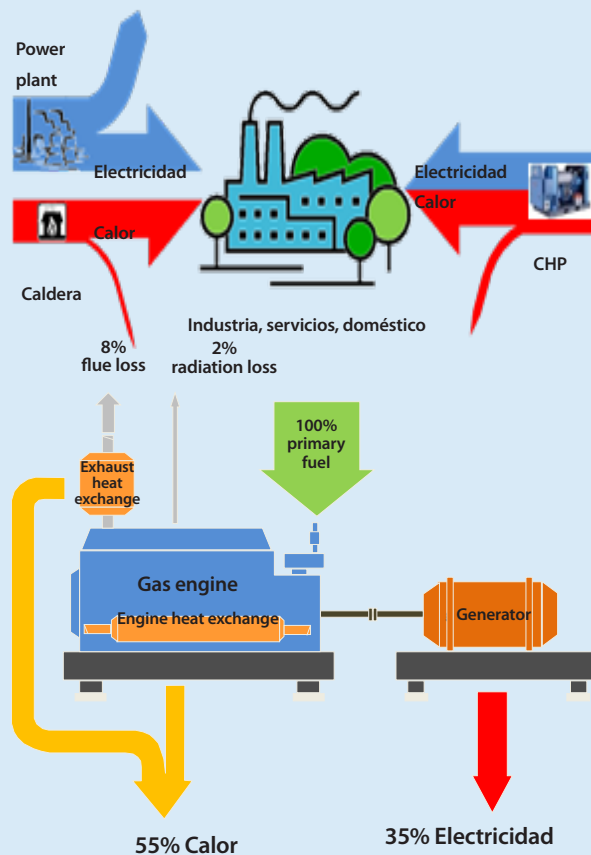


Figure 1: Gas engine CHP

# 2 ¿DÓNDE Y CÓMO?

El desarrollo reciente de la tecnología de CHP ofrece una amplia gama de soluciones tecnológicas eficientes para aplicaciones económicas de cogeneración, así como oportunidades de negocio en todos los sectores económicos

■ **Industria:** las unidades de cogeneración pueden proporcionar una parte significativa del vapor, agua caliente y aire caliente en la industria de transformación, así como calor y frío y una parte importante de la demanda de electricidad mediante el uso de turbinas de gas y vapor, motores de combustión interna, ORC, etc. Las aplicaciones de cogeneración con biomasa y biogás, utilizando productos de residuos industriales renovables ofrecen una buena eficiencia en el uso de los recursos así como beneficios económicos para la empresa.

■ **Servicios:** las turbinas de gas y los motores (pequeños y micro) son las tecnologías de cogeneración clave para

el suministro sostenible de electricidad, calefacción y opcionalmente refrigeración (trigeneración o CCHP) en edificios y otros usos en el sector servicios, especialmente, en la salud, el turismo, la educación, la agricultura, etc. La tecnología emergente de las pilas de combustible, que alcanzan una eficiencia eléctrica aún mayor, podría impulsar aún más el potencial de aplicación de la cogeneración..

■ **Doméstico:** el reciente desarrollo de las tecnologías de micro CHP como el gas y los motores Stirling, así como las pilas de combustible, permiten el uso de la cogeneración para proporcionar calefacción y energía eléctrica a los edificios unifamiliares y multifamiliares de acuerdo con el concepto de edificio con gasto energético casi nulo (edificio activo).

## SUMINISTRO COMPLETO DE CALOR EFICIENTE POR COGENERACIÓN

Redl es un proveedor competitivo a nivel internacional de soluciones integrales y de alta calidad en el campo del tratamiento mecánico de productos complejos.



Cogeneración con un motor de gas CHP 50 kWe con gas natural con almacenamiento de calor, instalado en 2011, es la Fuente de calor que cubre toda la demanda de calor para la nave industrial de la empresa en Maribor. Toda la electricidad producida se utiliza en su totalidad en el sitio, la red eléctrica suministra la demanda restante.

La inversión de 85.000 € se recuperará en 4 a 6 años, ya que



la Compañía tiene derecho a una prima para toda la electricidad producida.

## LISTA DE CONTROL PARA LA VALORACIÓN DE LA COGENERACIÓN

- Demanda de calor y/o frío estables y predecibles, destinados a la calefacción o uso en procesos locales durante al menos 4.000 horas al año.
- Adaptación a las condiciones del mercado de la energía – alto precio de la electricidad en comparación con el precio del combustible (proporción de al menos 2:1).
- Disponibilidad de mecanismos de apoyo para el caso de que las condiciones de mercado requieran de ayudas adicionales: primas, certificados, desgravaciones fiscales, subvenciones, etc..
- Disponibilidad de combustible en el sitio: gas natural, biomasa de madera, biogas, GLP, etc.
- Lugar adecuado para la instalación de la unidad de cogeneración: Sala, conexiones, chimenea, etc.
- Recursos financieros: propios, préstamos, contratación de energía, subsidios, etc.

# 3 ABC DE LAS VENTAJAS DE LA COGENERACIÓN – EFICIENTE, SOSTENIBLE, FLEXIBLE & ECONÓMICA

Por qué la cogeneración conlleva beneficios económicos? La cogeneración es una solución atractiva, dependiendo de las circunstancias locales y nacionales, así como de las características específicas de las empresas. Para aprovechar las ventajas de esta tecnología, su empresa debe tener unas necesidades de calor significativas (especialmente en su proceso productivo) durante al menos 4.000h/año (el umbral depende de las condiciones del mercado). La gran ventaja de esta tecnología es la recuperación del calor útil perdido en la generación local de energía eléctrica, que se traduce en significativos beneficios económicos en las plantas de cogeneración de alta eficiencia. La instalación de cogeneración en lugar de su caldera actual implica:

- Menores costos de compra de electricidad (reducción en la compra de electricidad, exención de costos de la red y otros impuestos sobre la electricidad, mitigación de riesgo de precios del mercado, etc.).
  - Ingresos adicionales de los mecanismos de apoyo de la cogeneración: (primas, precio fijo de compra, certificados, desgravaciones fiscales, subsidios, derechos de emisión gratuitos, etc.) Compruebe los mecanismos de apoyo de la cogeneración en su país.
  - Oportunidad para la prestación de servicios de sistemas

de energía para electricidad por operador del Sistema (equilibrio del Sistema mediante operaciones de cogeneración en relación al rápido crecimiento de la electricidad, generación, servicios de reserva, etc.)

- Mejora de la imagen de la empresa gracias al suministro de energía sostenible y a la reducción de CO2 (ahorro de energía primaria, utilización de energías renovables, reducción de la huella de carbono en la mitigación de GEI, reducción de la contaminación del medio ambiente, etc.)

- Beneficios económicos para la empresa debidos al ahorro de los costes totales de energía.

Estos beneficios son parcialmente compensados por los mayores costos de inversión, mayor consumo de combustible y mayores gastos de mantenimiento si se comparan con una simple caldera de vapor.

Los elementos esenciales para obtener una adecuada rentabilidad son: una buena planificación e instalación de la planta de cogeneración, generalmente en manos de instaladores expertos, que tengan en cuenta todos los condicionantes locales y una avanzada gestión y operación de la planta.

## Ejemplo: COGENERACIÓN EN EL HOTEL ZUR BRÜCKE



En Marzo de 2009 y tras una semana de instalación, se dotó al hotel de una planta de cogeneración de 15 kW eléctricos que complementaba a la caldera instalada. Gracias al apoyo del Gobierno y a 7,270 h/año de operación, la inversión se amortizó en 3,5 años. El ahorro anual de emisiones de CO2 fue de 76 toneladas y de la energía primaria 142 MWh (39%).

### Parámetros de la unidad de motor de gas:

- Potencia térmica: 17 – 30 kW
- Potencia eléctrica: 6 – 15,2 kW
- Generación anual: 109 MWh eléctricos y 216 MWh térmicos
- Dimensiones: 1,250 x 750 x 1,110 mm
- Peso: 700 kg
- Intervalo de Servicio: 8.500 horas de funcionamiento
- Nivel Sonoro : < 49 dB (A)
- Gastos totales de inversión: 37.352 Euros

## APOYOS DISPONIBLES PARA COGENERACIÓN EN LA UNIÓN EUROPEA

- Primas en tarifas, certificados verdes, ayudas a la inversión, subsidios fiscales, etc., en función de cada Estado Miembro
- Más información  
COMISIÓN EUROPEA, DG de ENERGÍA ([http://ec.europa.eu/energy/efficiency/cogeneration/cogeneration\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/cogeneration/cogeneration_en.htm))  
COGEN EUROPE  
(<http://www.cogeneurope.eu/>)

# 4 CÓMO EMPRENDER LA ACCIÓN CORRECTA

Si usted desea saber si su negocio es adecuado para la aplicación de la cogeneración, se puede utilizar la herramienta "Smart CHP", que se desarrolló para ofrecer las ideas básicas del potencial económico de la cogeneración para aplicaciones a pequeña escala en la industria, los servicios y los hogares. Así es como funciona:

El uso de la herramienta "Smart CHP" es simple y rápido; y se acompaña de un "breve manual", disponible online. Permite un rápido análisis de las principales variables económicas y técnicas del Proyecto, dando una primera estimación de la rentabilidad de la implantación de la cogeneración.

Si usted encuentra que el Proyecto parece potencialmente atractivo según el resultado obtenido con "Smart CHP" solo tiene que seguir los pasos que se muestran en el diagrama de flujo.

Por lo general, el suministrador de los equipos podría ofrecerle la mayoría de los servicios necesarios, aunque el apoyo adecuado de expertos será muy importante para la calidad del diseño de las unidades más complejas que se adapten perfectamente a las necesidades de energía de su empresa.

Si usted no tiene los recursos financieros necesarios o conocimientos para la ejecución de la inversión en cogeneración, la contratación puede ser incluso más fácil. ¿Cómo? Utilizando una empresa de servicio de energía o de forma abreviada ESCO. Puede transferir los riesgos de implementación y financiación de la unidad de cogeneración simplemente suscribiendo con ella un contrato de suministro de energía. La ESCO le proporcionará los conocimientos técnicos, el diseño y la financiación de la unidad de cogeneración y asumirá la responsabilidad de la operación con éxito durante la vigencia del contrato, proporcionando precios de incentivos para el calor y el suministro de electricidad a su empresa.

Figura 2: Herramienta: Smart CHP entrada y salida de datos para una rápida verificación de la cogeneración

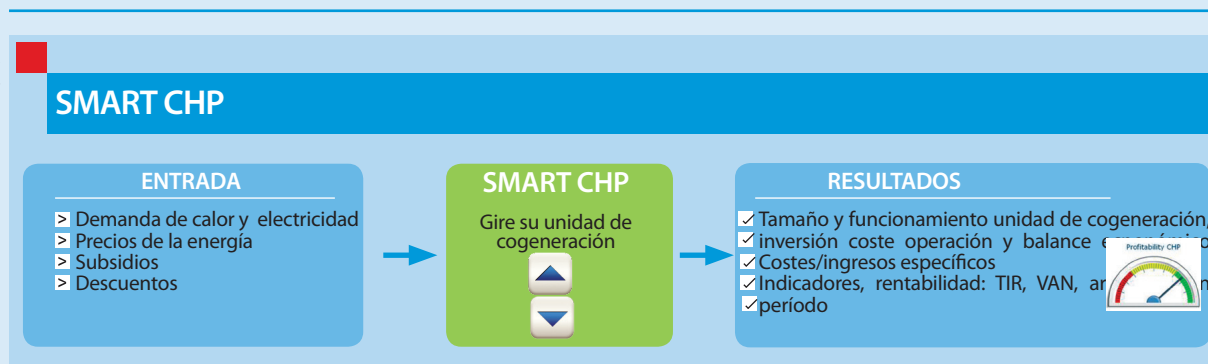


Figura 3: Diagrama de los pasos necesarios para una correcta instalación y puesta en marcha de la unidad de cogeneración



## COGENERACIÓN EN LA FÁBRICA DE CERVEZA WARSTEINER

En 2010 se otorgó el Master de Energía a la Fábrica de Cerveza Warsteiner por su planta de cogeneración, que ofrece beneficios económicos para la empresa mediante la reducción de los gastos de energía, así como la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.

2 unidades de cogeneración de motores de gas, cuyos parámetros son:

Capacidad: 2,3 MWE, 3 MWH

Generación anual: 15 GWhE, 15 GWhH

Costes totales de inversión: 3 millones



# 5 FUENTES DE INFORMACIÓN

- [www.european-energy-service-initiative.netec.europa.eu/energy/efficiency/cogeneration/cogeneration\\_en.htm](http://www.european-energy-service-initiative.netec.europa.eu/energy/efficiency/cogeneration/cogeneration_en.htm)
- [www.cogeneurope.eu](http://www.cogeneurope.eu)
- [www.iea.org/chp](http://www.iea.org/chp)
- [www.chpassociation.org](http://www.chpassociation.org)
- [www.european-energy-service-initiative.net](http://www.european-energy-service-initiative.net)
- Relatório da AIE "Linking Heat and Electricity Systems-Cogeneration and District Heating and Cooling Solutions for a Clean Energy Future"



## DIRECTIVA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, 2012/27/EU

La cogeneración de alta eficiencia y el district heating tienen un potencial significativo para el ahorro de energía primaria, que está en gran parte sin explotar en la Unión Europea.

Los Estados Miembros deben llevar a cabo una evaluación completa del potencial de cogeneración de alta eficiencia y del district heating.

Estas evaluaciones deben ser actualizadas, a petición de la Comisión, para proporcionar a los inversores información sobre los planes nacionales de desarrollo y contribuir a un entorno estable para las inversiones y de apoyo.



## BARACK OBAMA, Casa Blanca, 30 de Agosto de 2012

### ORDEN EJECUTIVA, DE EEUU PARA ACELERAR LA INVERSIÓN EN EFICIENCIA ENERGÉTICA INDUSTRIAL

En lugar de quemar combustible localmente para producir energía térmica y comprar energía eléctrica de la red, la industria puede utilizar sistemas de cogeneración para obtener ambas energías en un único y eficiente paso. Acelerando estas inversiones en las fábricas de nuestra nación puede mejorar la competitividad del sector manufacturer de

Estados Unidos, reduciendo los costos de energía, liberando capital a futuro para acometer otras inversiones, reduciendo la contaminación del aire y creando puestos de trabajo.

Las instituciones estadounidenses coordinarán y fomentarán fuertemente los esfuerzos para lograr un objetivo nacional de implementación de 40 gigavatios de nueva instalación de cogeneración industrial en los Estados Unidos a finales de 2020.



## COGENERACIÓN Y RENOVABLES: SOLUCIONES PARA UN FUTURO DE ENERGÍA BAJA EN CARBONO, AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA 2011

La energía renovable es una de las soluciones clave para los principales desafíos energéticos. Sin embargo, las transiciones toman tiempo, sobre todo cuando están en la escala necesaria para reinventar nuestro sistema energético. A pesar de que en las próximas décadas la proporción de energía renovable aumentará, los combustibles fósiles y otros combustibles alternativos seguirán desempeñando un papel importante. Por esta

razón, es importante usar estos combustibles de la manera más eficiente posible. La cogeneración ofrece lo mejor de ambos mundos:

- La cogeneración es una tecnología de eficiencia energética probada.
- La cogeneración puede acelerar la integración de las tecnologías renovables.

Más información sobre el Proyecto CODE 2  
en: :

[www.code2-project.eu](http://www.code2-project.eu)

Contacto:  
COGEN Europe,  
Avenue des Arts 3-4-5  
1210 Brussels, Belgium  
Tel.: +32 2 772 8290  
E-mail: [info@cogeneurope.eu](mailto:info@cogeneurope.eu)

