

# ¿Se puede diseñar la cogeneración en un entorno competitivo?

---

Silvia Sanjoaquín Vives  
Eficiencia Energética – Dirección de Tecnología e Ingeniería  
GAS NATURAL FENOSA

5 de Julio de 2013

## Índice/Contenido

1. Ventajas de la cogeneración
2. Políticas energéticas y marco regulatorio
3. Factores que afectan a la viabilidad de la cogeneración
4. Instalaciones GNF como empresa servicios energéticos

# Ventajas de la cogeneración



## Mejoras en el sistema eléctrico

- Disminución pérdidas transporte y distribución electricidad.
- Mejora fiabilidad de suministro.
- Disminución inversiones en nuevas redes.
- Limitación riesgo inversiones en centrales.

## Mejoras energéticas y medioambientales

- Elevada eficiencia energética.
- Reducción emisiones de CO<sub>2</sub> y otros contaminantes.



De acuerdo con la política energética de la UE: Estrategia <20-20-20>.

## Mejoras para el país

- Aumento de la competitividad industrial y sector servicios.
- Fuente de creación de empleo y trabajo.
  - Diversificación energética en la generación eléctrica → reducción de la dependencia energética del exterior.
- Cumplimiento Directivas Europeas en materia energética y medioambiental.

## Mejoras en el sistema gasista

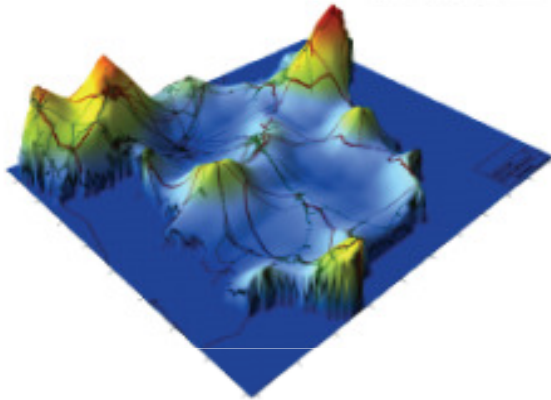
- Desarrollo de la red de gas en entornos rurales.
- Sustitución para otros usos de otros combustibles fósiles de mayor impacto medioambiental y mayor coste para el usuario.

# Ventajas de la cogeneración

## Mejoras para el sistema eléctrico

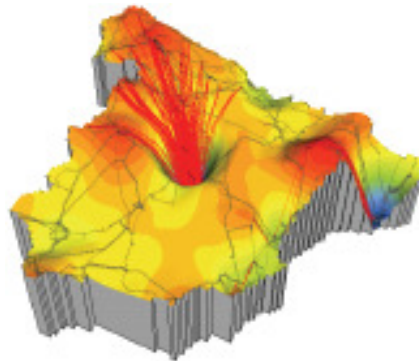
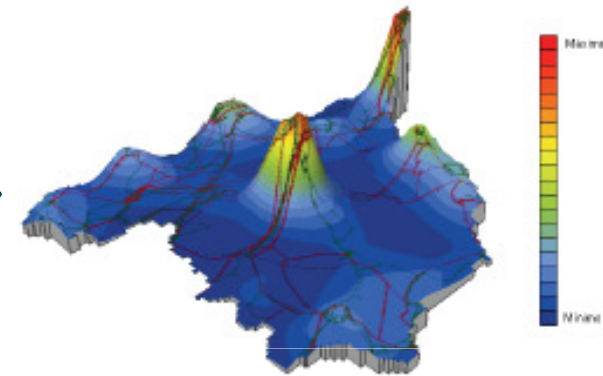


### Localización de la generación



El **flujo de energía** se dirige hacia las grandes zonas de consumo en **Madrid y Catalunya**

### Localización de la demanda



Tensión en bornes de central kV	% pérdidas
> 145	1,52
72,5 – 145	2,87
36 - 72,5	4,14
1 – 36	5,93
< 1	13,81

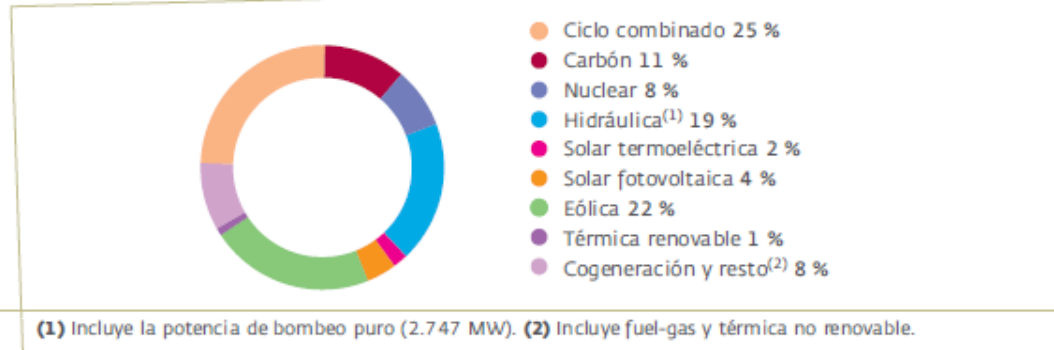
Reducción de las pérdidas en **transporte y distribución**.  
Reducción del uso de las redes → reducción de **nuevas inversiones y OPEX**.  
**Disminución de los costes asociados a estos conceptos en el sistema eléctrico.**

# Ventajas de la cogeneración

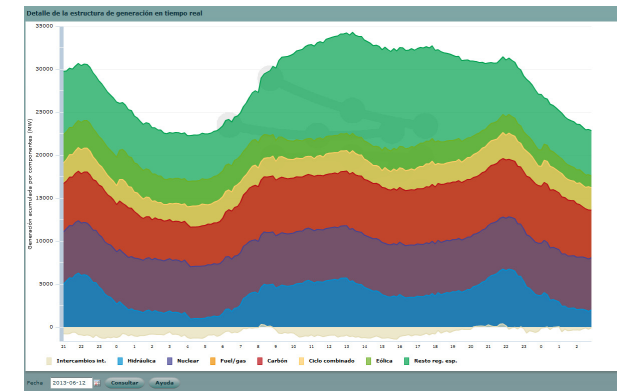
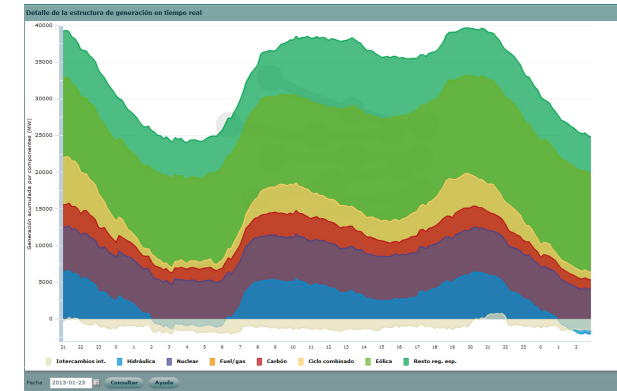
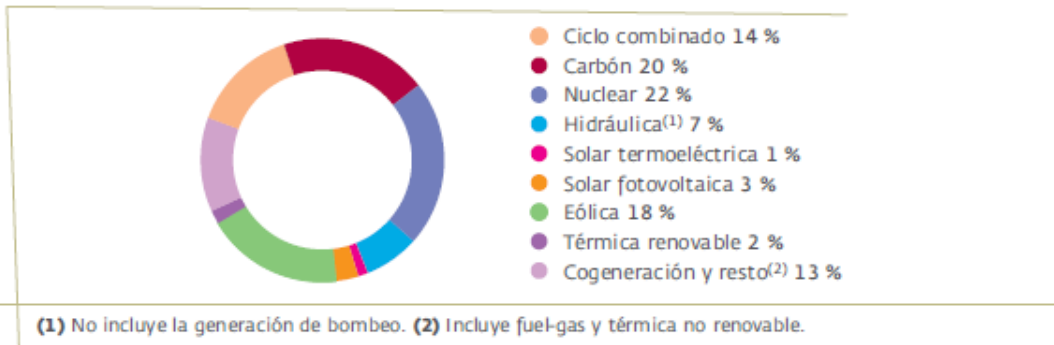
## Mejoras en el sistema eléctrico



### Potencia instalada a 31 de diciembre del 2012 (102.524 MW)



### Cobertura de la demanda anual<sup>(1)</sup>



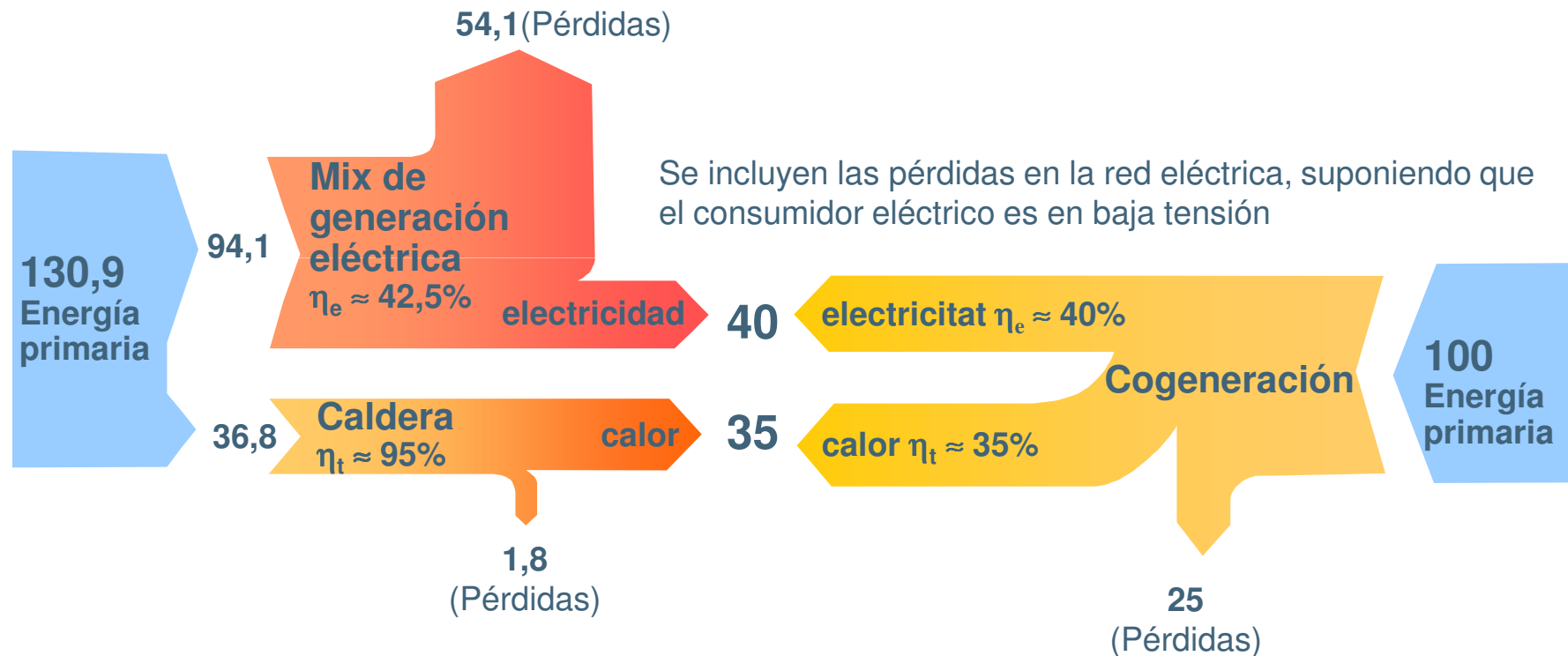
Elevada **disponibilidad** y **fiabilidad** de suministro eléctrico.  
Limitación **riesgo inversiones** en centrales de gran potencia.

# Ventajas de la cogeneración



## Mejoras energéticas y medioambientales

**Comparación: Mix generación – Cogeneración  $\eta \approx 75\%$**



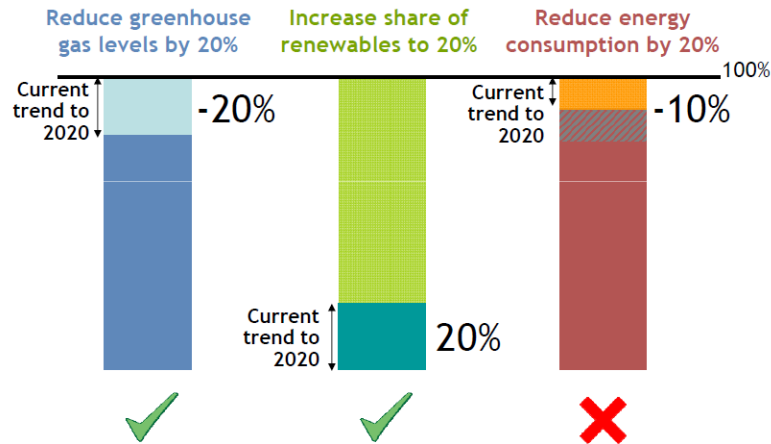
Utilizando el 100% del calor residual se podrían conseguir **ahorros** de hasta el **30%** de **energía primaria**.

# Políticas energéticas y marco regulatorio



## Política energética UE

- Compromiso de la Unión Europea → **<Estrategia 20–20–20>**. Decisión de la Comisión 772 del 13 de noviembre de 2008.



❖ **Eficiencia energética:** Reducir en un **20%** el consumo de energía

❖ Fomento de las **energías renovables:** aportarán un **20%** sobre la energía final consumida.

❖ Reducción de las emisiones: reducir en un **20%** las **emisiones de CO<sub>2</sub>**.



**Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética**, sustituye a:

Directiva 2004/8/CE → Fomento de la cogeneración de alta eficiencia

Directiva 2006/32/CE → eficiencia uso final de la energía y servicios energéticos

# Políticas energéticas y marco regulatorio

## Marco regulatorio europeo

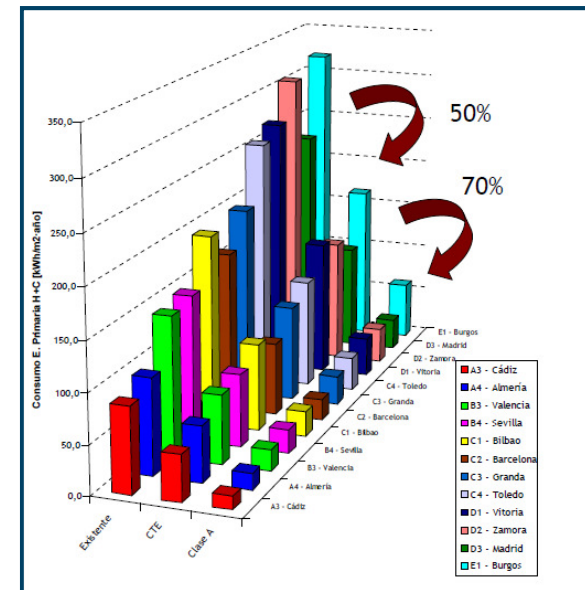
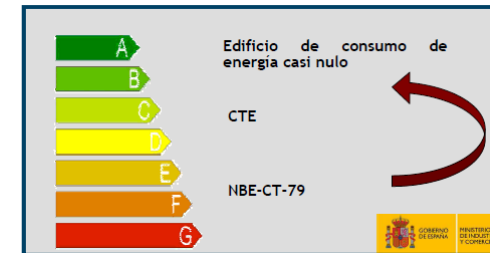


## Directiva Eficiencia Energética de los edificios 2010/31/CE

- El **40%** del **consumo** de **energía** en la Unión Europea corresponde a los **edificios**.
- **Endurecimiento** de los **requisitos** de **eficiencia energética** de los **edificios**.
- **Promoción** del **uso** de **sistemas** de **alta eficiencia** y fuentes de **energía renovables**, entre ellos la **cogeneración**.
- Requisitos para edificios de **nueva construcción**, pero también para edificios que se **rehabiliten**.



La **cogeneración** de **pequeña escala** y **microcogeneración** ayudará a la consecución de dichos objetivos, bien a través de instalaciones en los propios edificios o formando parte de instalaciones centralizadas en DH&C





# Políticas energéticas y marco regulatorio

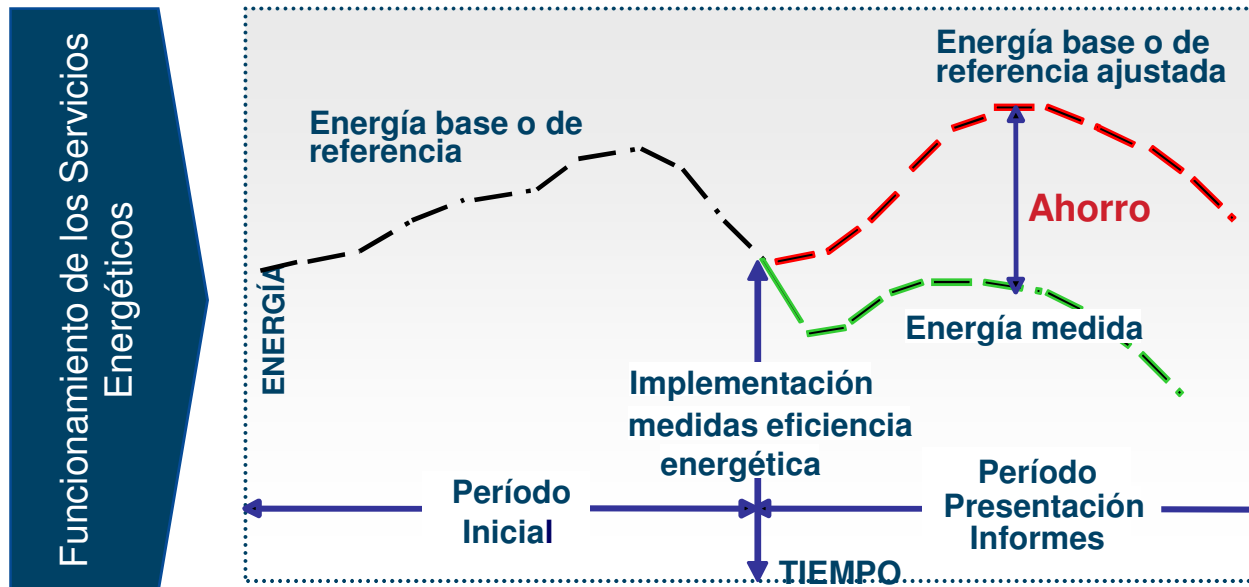


## Marco regulatorio europeo

### Directiva sobre el uso final de la energía y los servicios energéticos 2006/32/CE

Es una **Empresa de Servicios Energéticos (ESE)**, ya sea persona física o jurídica, la que **proporciona servicios energéticos** o de **mejora de la eficiencia energética** en las instalaciones o locales de un usuario y afronta cierto grado de riesgo económico al hacerlo.

El **pago de los servicios prestados** se basará (en parte o totalmente) en la **obtención de mejoras** de la **eficiencia energética** y en el cumplimiento de los demás requisitos de rendimiento convenidos.

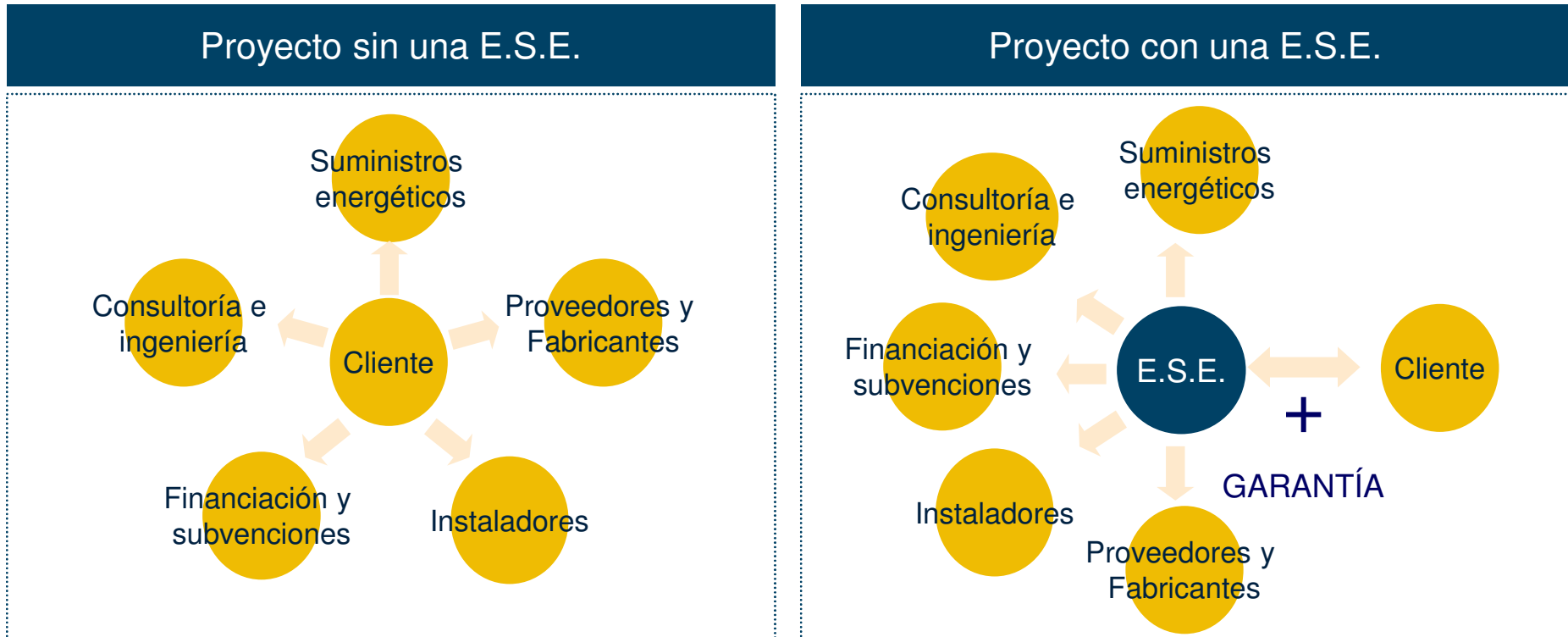


# Políticas energéticas y marco regulatorio

## Empresas de Servicios Energéticos



### Partner Energético



INTERLOCUTOR  
ÚNICO

# Políticas energéticas y marco regulatorio



## Marco regulatorio europeo

### Directiva Eficiencia Energética 2012/27/UE

- **Establece un marco común** de medidas para el **fomento** de la **eficiencia energética** dentro de la Unión Europea a fin de asegurar la consecución del objetivo principal de eficiencia energética dentro de la Unión de un **20%** para **2020**.
- **Gran importancia de la GEDIS para la consecución de los objetivos**

#### COGENERACIÓN GRAN ESCALA EN CENTRALES TÉRMICAS DE **GENERACIÓN ELÉCTRICA**

→ ANÁLISIS DE COSTES Y BENEFICIOS EN  
NUEVAS CENTRALES O MODIFICACIONES  
SUSTANCIALES

#### GEDIS (P<20 MW<sub>e</sub>)

→ ADOPCIÓN **MEDIDAS Y PROCEDIMIENTOS**  
POR PARTE DE LOS ESTADOS MIEMBRO PARA  
PROMOVER LA **GEDIS** (P<20 MW<sub>e</sub>)

→ **FACILITAR EL ACCESO A LA RED** MEDIANTE  
COGENERACIÓN ALTA EFICIENCIA.

→ A más tardar 31 de diciembre de 2015, los estados miembros llevarán a cabo y notificarán una **evaluación** completa del potencial de **uso de la cogeneración de alta eficiencia** y de los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración eficientes.

→ Los Estados miembro **adoptarán políticas** que **fomenten** que se considere debidamente a **escala local** y **regional** el potencial de uso de sistemas de calefacción y refrigeración eficientes, en particular los que utilicen cogeneración de alta eficiencia.

# Políticas energéticas y marco regulatorio



## Marco regulatorio europeo

### Directiva Eficiencia Energética 2012/27/UE

- Los **Estados miembro** facilitarán **mecanismos de financiación**. Si procede, la Comisión Europea asistirá a los Estados miembro, directamente, o a través de instituciones europeas.
- **Anexos I y II** establecen los criterios de eficiencia para que una cogeneración sea considerada de alta eficiencia, que son los mismos que en la **Directiva 2004/8/CE** y **Real Decreto 616/2007**.
  - Ahorro de energía primaria superior al 10% para cogeneraciones de gran escala ( $P > 1 \text{ MW}_e$ ).
  - Para cogeneraciones de pequeña escala o microcogeneraciones ( $P \leq 1 \text{ MW}_e$ ), ahorro de energía primaria positivo.
- **Anexos IX** establece los criterios para el análisis de **costes y beneficios**

En la medida de lo posible, se intentará considerar **beneficios y costes externos**, como son los sanitarios y medioambientales.

# Políticas energéticas y marco regulatorio

## Marco regulatorio España

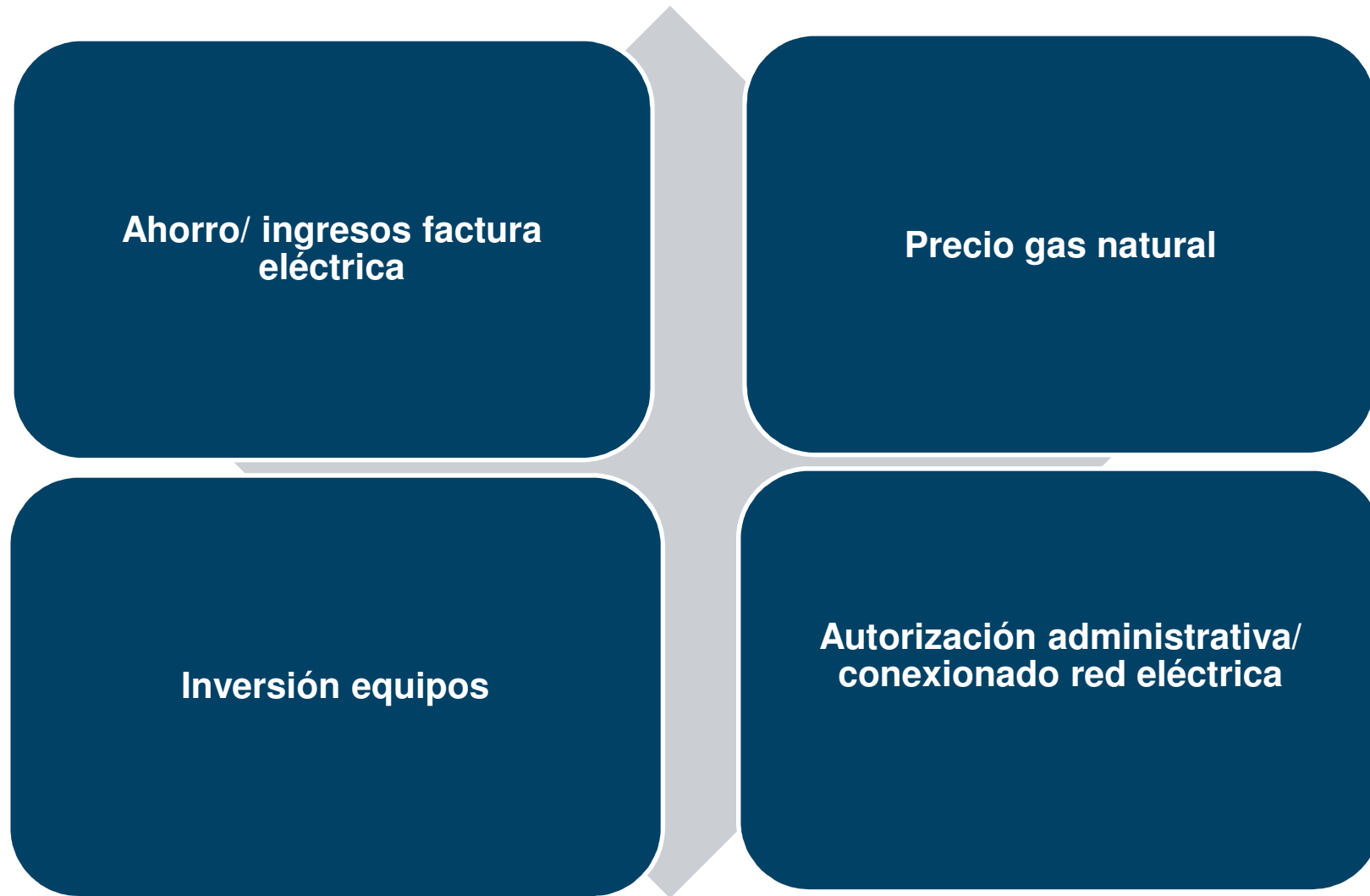


En la actualidad no hay un marco **regulatorio claro** para las nuevas instalaciones de GEDIS ni modificaciones sustanciales → suspendido el régimen económico del Régimen Especial, **primas y tarifas (RD1/2012)**.

Las **instalaciones** que ya estaban acogidas al **RD661/2007** han visto modificado con carácter retroactivo su **régimen impositivo (Ley 12/2012, de medidas fiscales)**. Sin embargo, ni primas ni tarifas por la exportación de tarifa se han visto modificadas, y en los casos de venta de energía térmica útil no se pueden incrementar los precios al usuario final.

Se debe establecer un nuevo marco jurídico para el **Régimen Especial** que sea acorde con los **objetivos 20 – 20 – 20** para el año 2020 de la Unión Europea y en línea con la **Directiva 2012/27/UE** que deberá ser traspuesta en todos los estados miembros.

# Factores que afectan a la viabilidad de la cogeneración

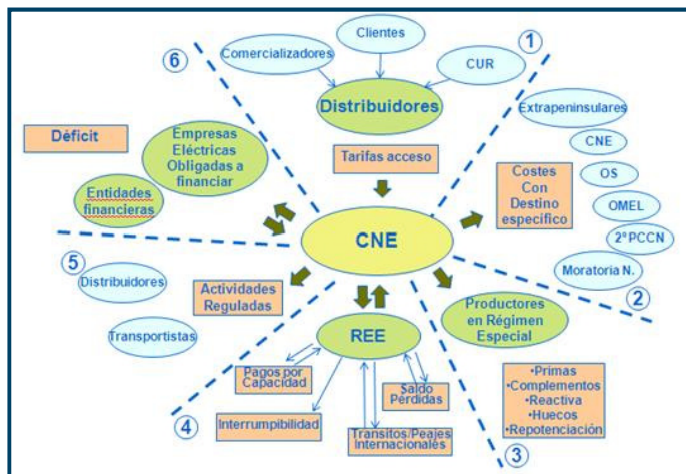


# Factores que afectan a la viabilidad de la cogeneración



## Tarifas/primas electricidad

### COSTES DE LAS ACTIVIDADES REGULADAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO



Deberían ser considerados los beneficios que aportan al sistema eléctrico, al reducirse los costes en transporte y distribución, y costes operador Sistema (pago capacidad, etc).

## Autorización administrativa/conexión a red eléctrica

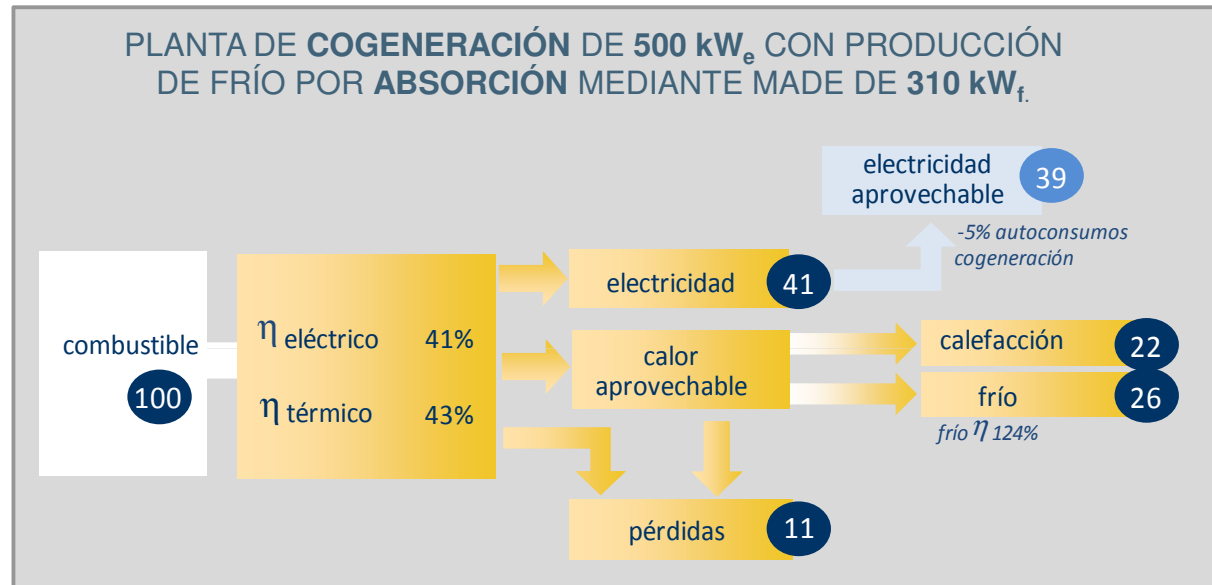
Las Administraciones deben eliminar barreras administrativas, de manera que se reduzcan los tiempos y costes de conexión a la red de distribución.

De acuerdo con lo establecido en las Directivas Europeas, a la hora de valorar los apoyos a la cogeneración es importante tener en cuenta otros beneficios externos.

# Instalaciones GNF: planta de cogeneración de 500 kW<sub>e</sub> con producción de frío con MADE



## Hotel de 5 estrellas en la provincia de Tarragona



**BALANCE ENERGÉTICO 2012**

**GAS NATURAL: 9.744 MWh<sub>PCI</sub>**  
**ELECTRICIDAD: 4.020 MWh<sub>e</sub>**  
**CALOR ÚTIL: 1.396,5 MWh<sub>t</sub>**  
(≈ 60% DEMANDA)  
**FRÍO ÚTIL: 938,2 MWh<sub>f</sub>**  
(≈ 40% DEMANDA)

**REE=56,2%**  
**PES= 8,9%**





# Instalaciones GNF: planta de cogeneración de 1.000 kW<sub>e</sub> con producción de frío con MAME



## Complejo de oficinas de la Administración Pública en Madrid

- ✓ Planta de **cogeneración** de 1.000 kW<sub>e</sub> con producción de frío por **absorción** mediante MAME de 1.000 kW<sub>f</sub>.
- ✓ Suministra calor y frío para climatizar unos 98.000 m<sup>2</sup>.
- ✓ Forma parte de un proyecto de mejora de la eficiencia energética, que incluyen otras medidas, habiendo conseguido durante el primer año un ahorro global de energía primaria ≈13%.



### BALANCE ENERGÉTICO PRIMEROS 10 MESES

GAS NATURAL: 8.313 MWh<sub>PCI</sub>  
ELECTRICIDAD: 3.204 MWh<sub>e</sub>  
CALOR ÚTIL: 1.586,4 MWh<sub>t</sub>  
FRÍO ÚTIL: 783,3 MWh<sub>f</sub>

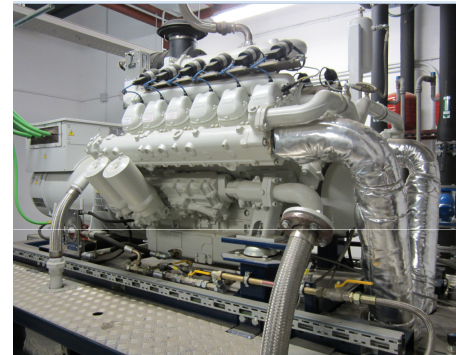
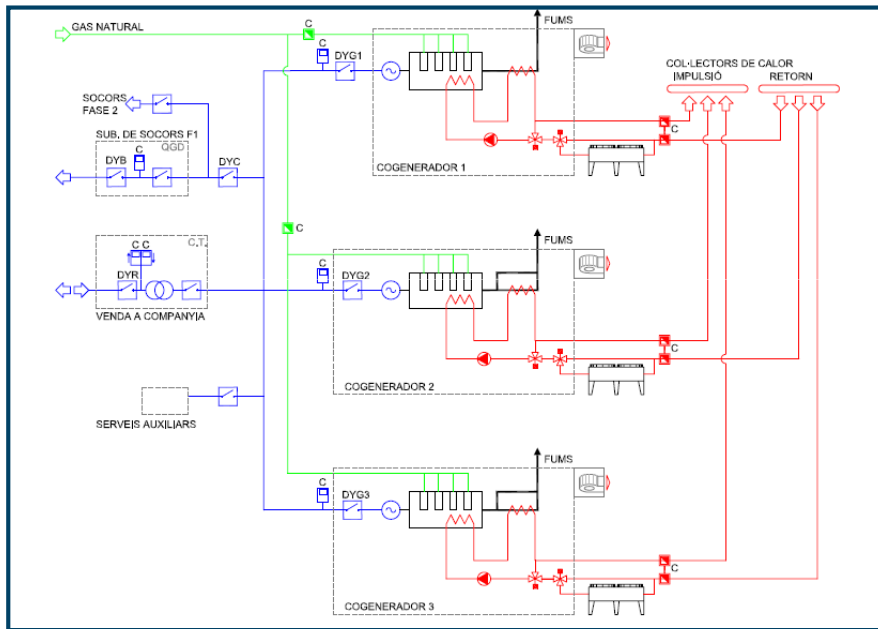
REE=56,4%  
PES= 8,6%

- El **motogenerador** entrega una **potencia eléctrica** de 1 MW y una **potencia térmica aprovechable** de 1,09 MW.
- La **potencia térmica** se traduce en energía final mediante intercambiadores de calor, de **placas** en el circuito de **refrigeración AT** del motor y de **carcasa y tubos** en la recuperación del calor de los **gases de escape** (hasta 107 °C).
- La instalación de climatización del Complejo es a **2 tubos**, por lo que en **invierno** todo el calor que se aprovecha se destina a satisfacer parcialmente la demanda de **calefacción**.
- Adicionalmente, se ha instalado una **máquina de absorción multienergía**, para satisfacer parcialmente la demanda de frío en los meses en que el Complejo precisa refrigeración.
- Se aprovecha tanto el **calor** de los **gases de escape** como del **circuito de refrigeración de alta temperatura del motor**. Con un **COP** de 1 es capaz de producir cerca de 1 MW de frío.

# Instalaciones GNF: plantas de cogeneración en de 825 kW<sub>e</sub> para producción de calor



## Centro Deportivo con piscinas climatizadas



### BALANCE ENERGÉTICO ANUAL PREVISTO

GAS NATURAL: 15.567 MWh<sub>PCI</sub>  
ELECTRICIDAD: 6.050 MWh<sub>e</sub>  
CALOR ÚTIL: 5.243 MWh<sub>t</sub>  
( ≈ 80% DEMANDA)

La **cogeneración**, además, puede ofrecer **servicios adicionales**, como en este caso, el calentamiento de la piscina exterior con los excedentes térmicos o el suministro de electricidad de emergencia.

# Conclusiones



La cogeneración aporta **beneficios** al **sistema eléctrico**, entre los que destacan la **disminución** de **pérdidas en transporte y distribución** y **mejora de fiabilidad y disponibilidad** del suministro.

El **fomento** de la **cogeneración** de **alta eficiencia** es una **prioridad** para cumplir con los objetivos energéticos de la UE para el **2020**, de un 20% de ahorro de energía primaria.

El **consumo** de **energía** en **edificios** representa el **40%** del consumo de energía de la UE. Para el **fomento** de la **cogeneración** de alta eficiencia de pequeña escala y microcogeneración en este sector se deberían tener en cuenta los **beneficios sobre el sistema eléctrico, energéticos y medioambientales** a la hora de establecer el nuevo régimen regulatorio para este tipo de instalaciones.

Las **ESE**, al basar su beneficio en el **ahorro energético**, ofrecen al cliente una garantía de la obtención de dicho ahorro. La **cogeneración**, al tratarse de una tecnología madura y de alta eficiencia, es una solución óptima para este tipo de proyectos.

---

**Esta presentación es propiedad de Gas Natural Fenosa.  
Tanto su contenido temático como diseño gráfico es  
para uso exclusivo de su personal.**

©Copyright Gas Natural SDG, S.A.

