



COGEN
E s p a ñ a

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA PROMOCIÓN DE LA
COGENERACIÓN

**SISTEMAS DE COGENERACIÓN DE ALTA
EFICIENCIA**

**Introducción a la cogeneración y
regulación**

Jornada RDL 1/2012

COL.LEGI D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE CATALUNYA

J.M.^a ROQUETA. PRESIDENTE DE COGEN ESPAÑA

15 DE MARZO DE 2012

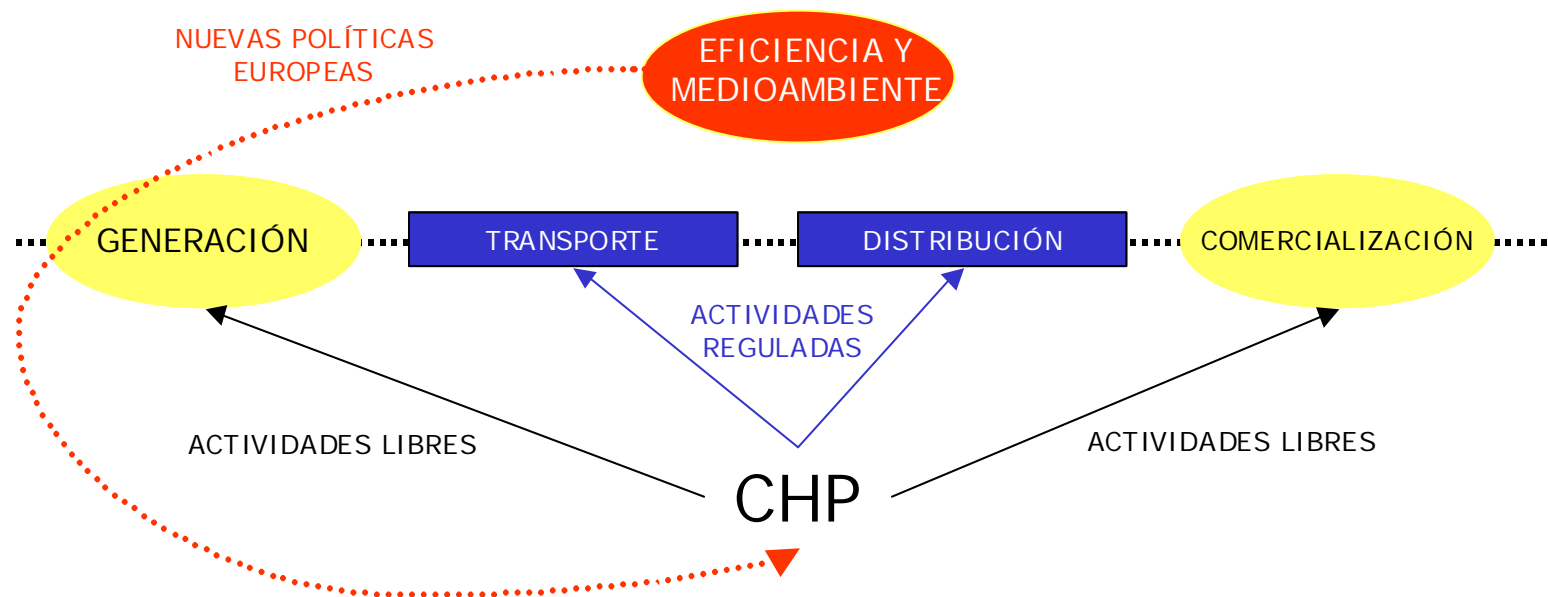
Cumplimiento de los tres objetivos clásicos



La cogeneración es la única tecnología disponible que cumple simultáneamente con la *seguridad de suministro, economía y ecología*.

- La cogeneración de alta eficiencia, en un sistema que consuma una parte sensible de combustibles fósiles, permite ahorrar por cada MW instalado, tanta energía libre de combustible como las energías renovables (a igualdad de potencia instalada).
- El coste de la totalidad de la electricidad de cogeneración, incluyendo las primas e incentivos, esta por debajo del coste medio que debe pagar el usuario final.
- Las aportaciones de la cogeneración a la economía no se limitan al propio sistema, sino que facilitan la competitividad de nuestras industrias al permitir su trabajo con un mínimo de coste energético.

Aportaciones de la cogeneración: La cogeneración participa en todas las actividades.

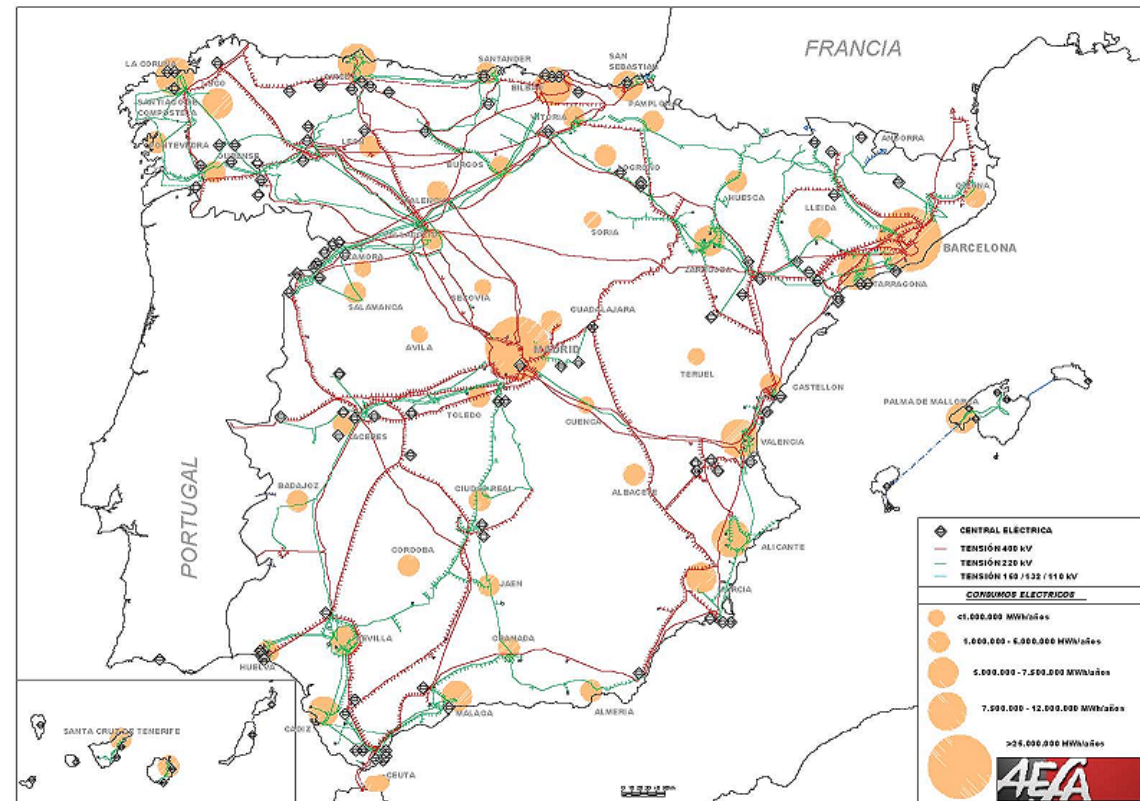




Sistema centralizado: Redes eléctricas y grandes centrales

1. Redes de distribución de eléctrica que permiten suministrar energía o absorberla

- Los suministros de energía eléctrica requieren la transmisión de la misma desde los sistemas de producción hasta el usuario final a través de redes de transporte y distribución (se ocasionan **pérdidas en función del nivel de tensión** del consumidor)
- Las mismas **redes de distribución pueden absorber los excedentes físicos** de la energía producida en el emplazamiento.
- La energía excedentaria vertida a estas redes será consumida, en general, en usuarios próximos (prácticamente **sin pérdidas de transmisión**)

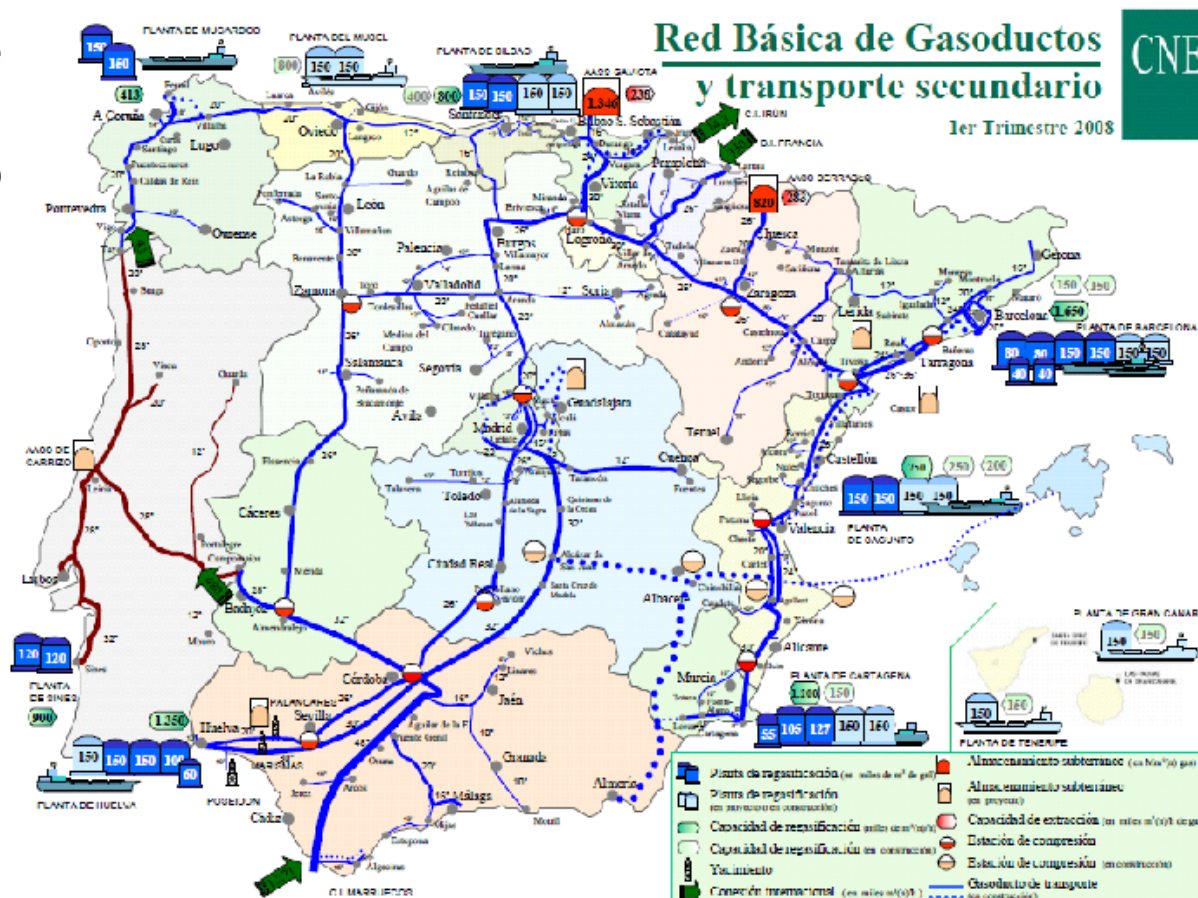




Las Redes de gas abastecen de combustible todo el territorio

2. Redes de distribución de combustible que alcanzan a todo el territorio nacional.

- Es posible autogenerar electricidad en cualquier punto.
- Si además existe demanda de calor es posible cogenerar con alta eficiencia.
- La electricidad cogenerada es perfectamente competitiva dentro del sistema.

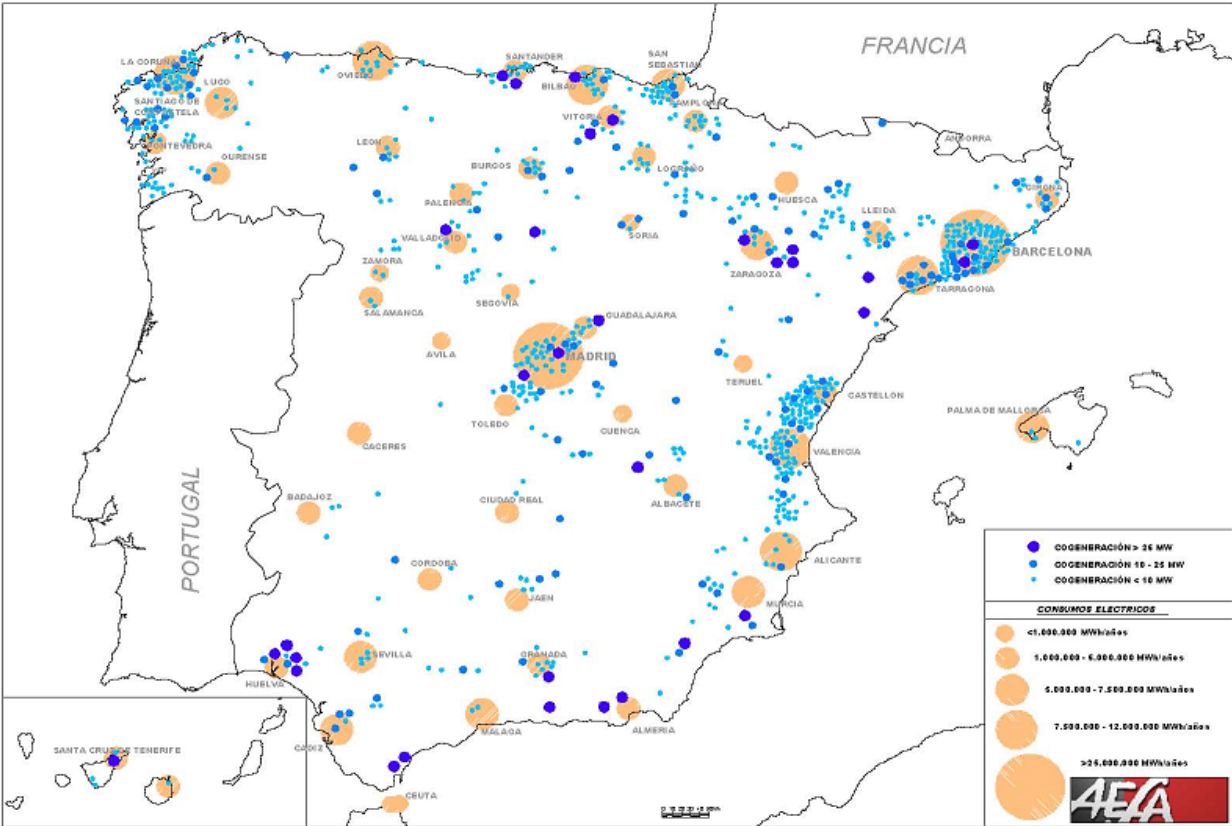




Sistema distribuido: Las plantas de cogeneración se instalan cerca de los centros de consumo

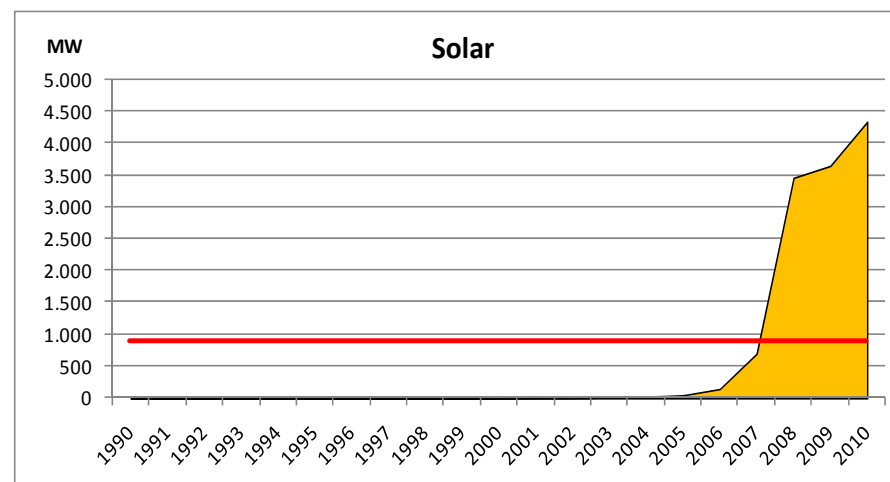
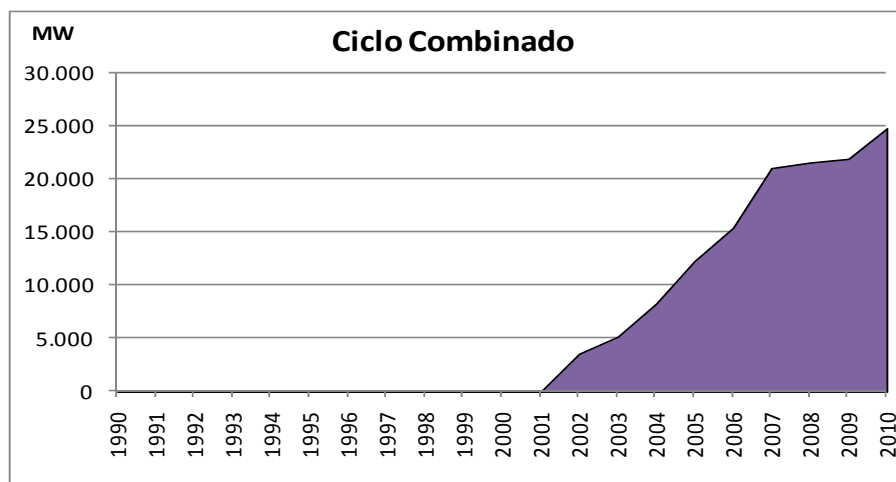
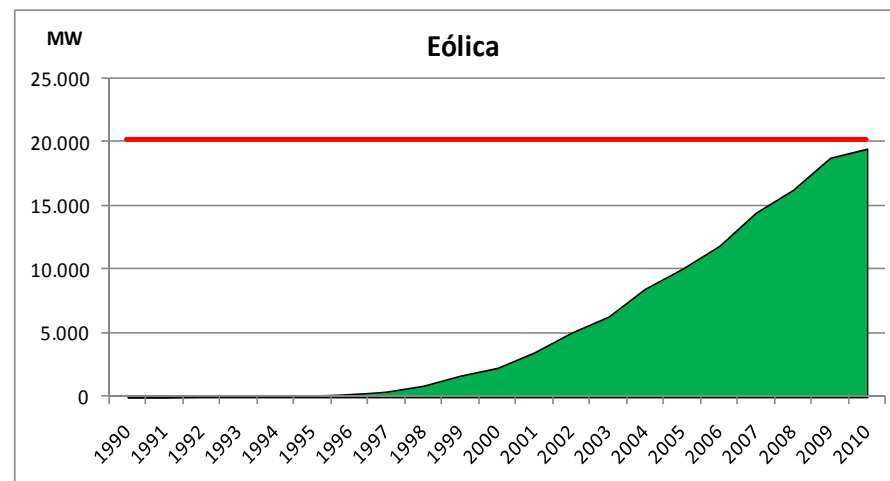
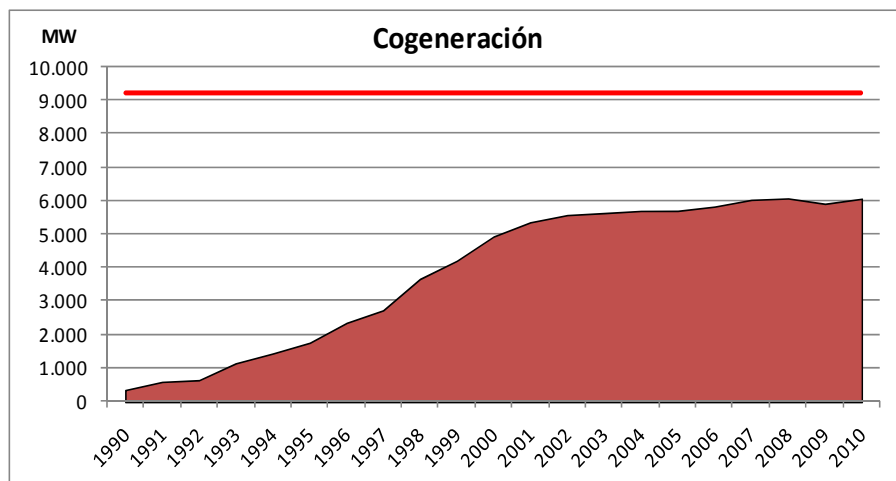
3. Redes de telecomunicaciones que permiten transmitir instantáneamente las informaciones de producción y de demanda

- La producción de la cogeneración y el consumo del centro es totalmente previsible.
- La generación y el consumo eléctrico en cada centro podría ser visualizada por el operador del sistema permanentemente.
- Toda la energía generada puede ser gestionada.

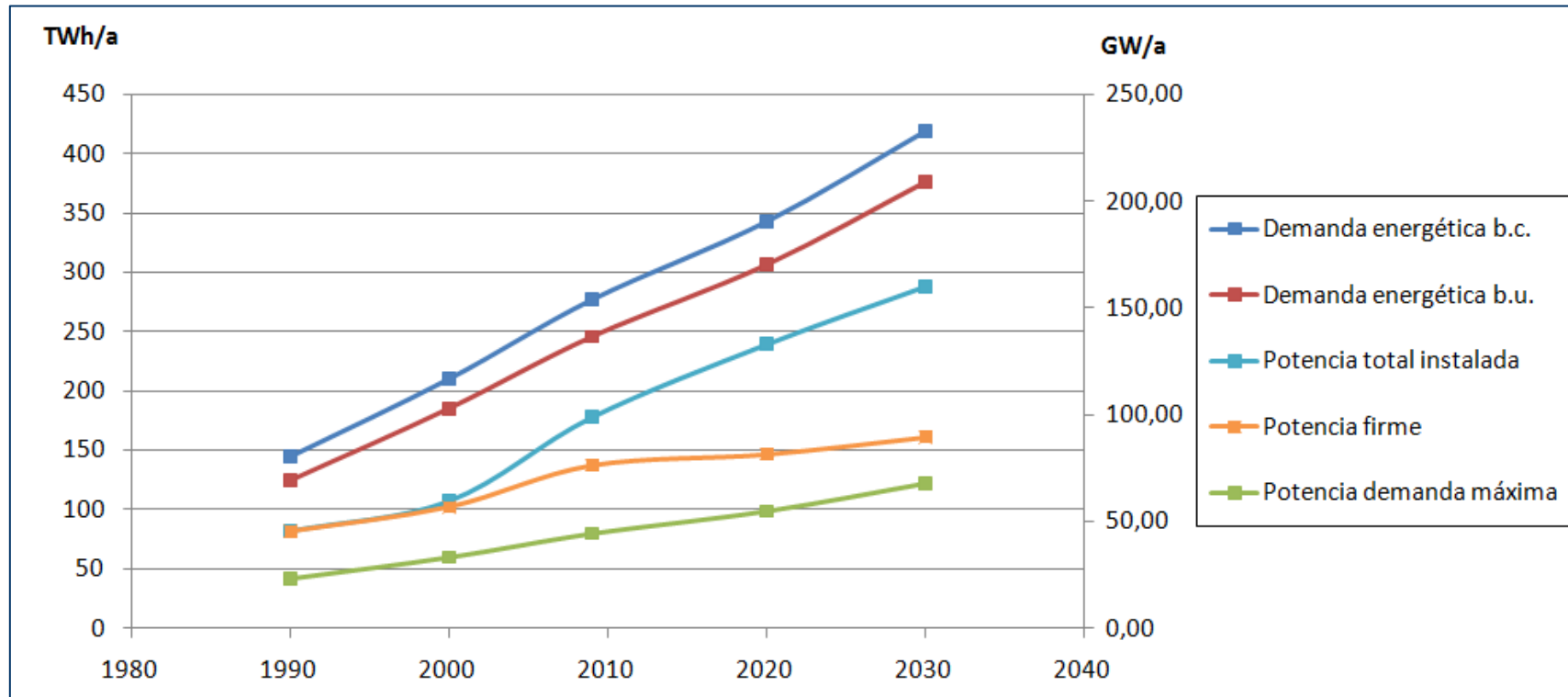




Potencia instalada según tecnologías.

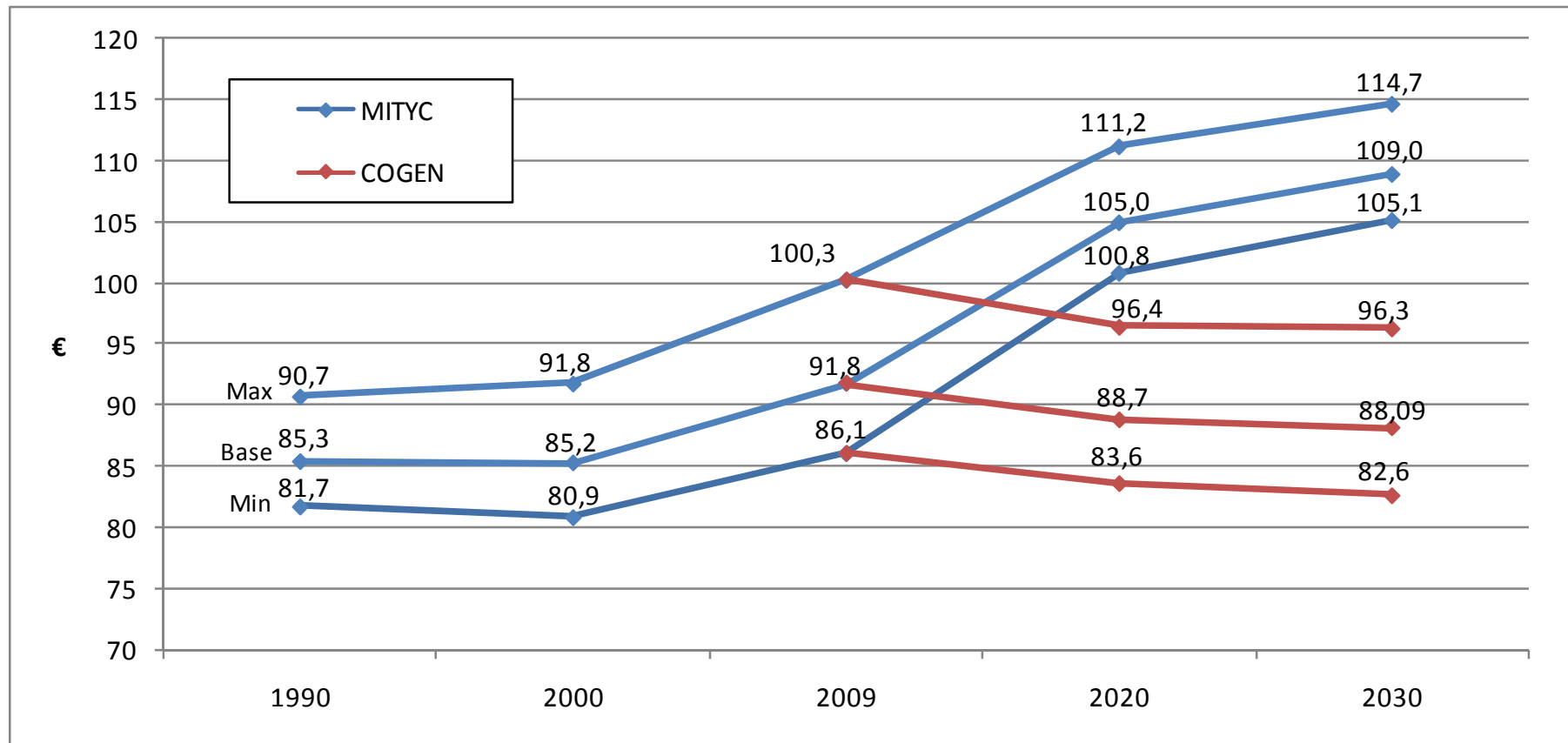


Evolución de la demanda energética y la potencia instalada



1. Existe potencia instalada suficiente hasta el año 2030.
2. La potencia instalada de tipo firme supera ligeramente las previsiones de demanda máxima.
3. Se requiere intensificar la eficiencia por encima de la instalación de potencia.

Evolución del coste de la electricidad en B.C. según escenarios económicos (1990 – 2030).

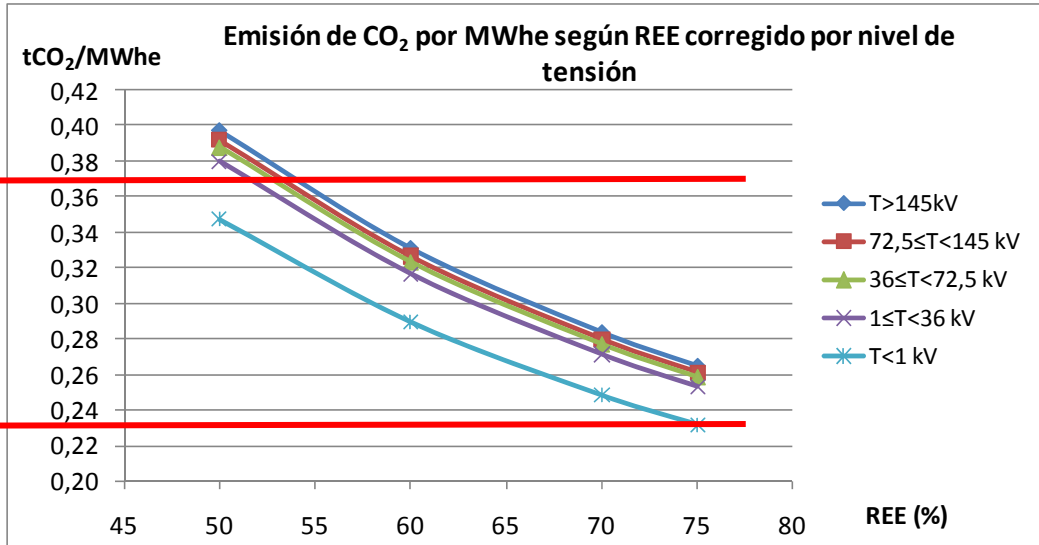




Emisiones de CO₂ por MWh_e en plantas de cogeneración

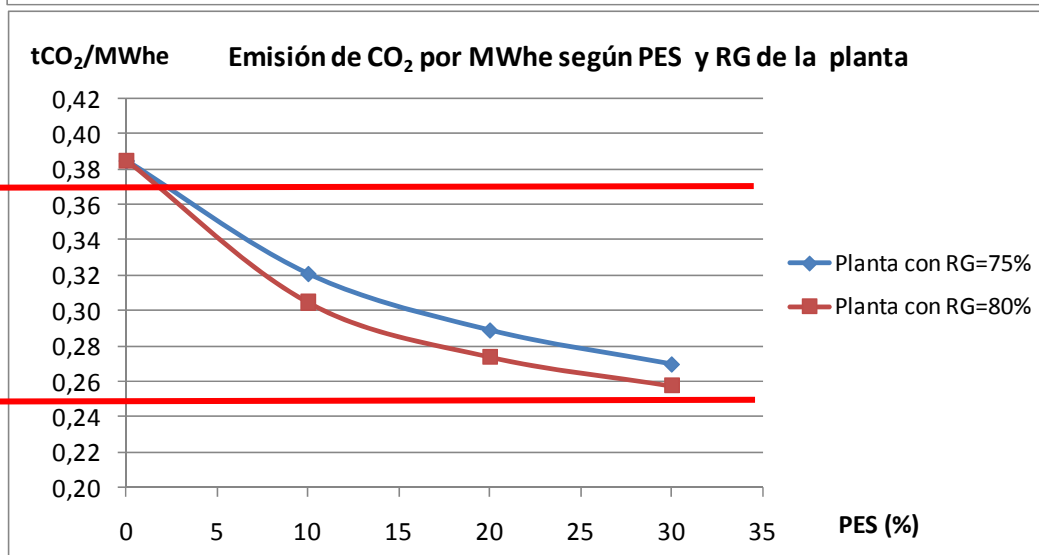
Mix 2009: 0,37 tCO₂/MWh
Fósiles: 74,2%
Renovables: 25,8%

Mix 2020: 0,25 tCO₂/MWh
Fósiles: 55,0%
Renovables: 45,0%



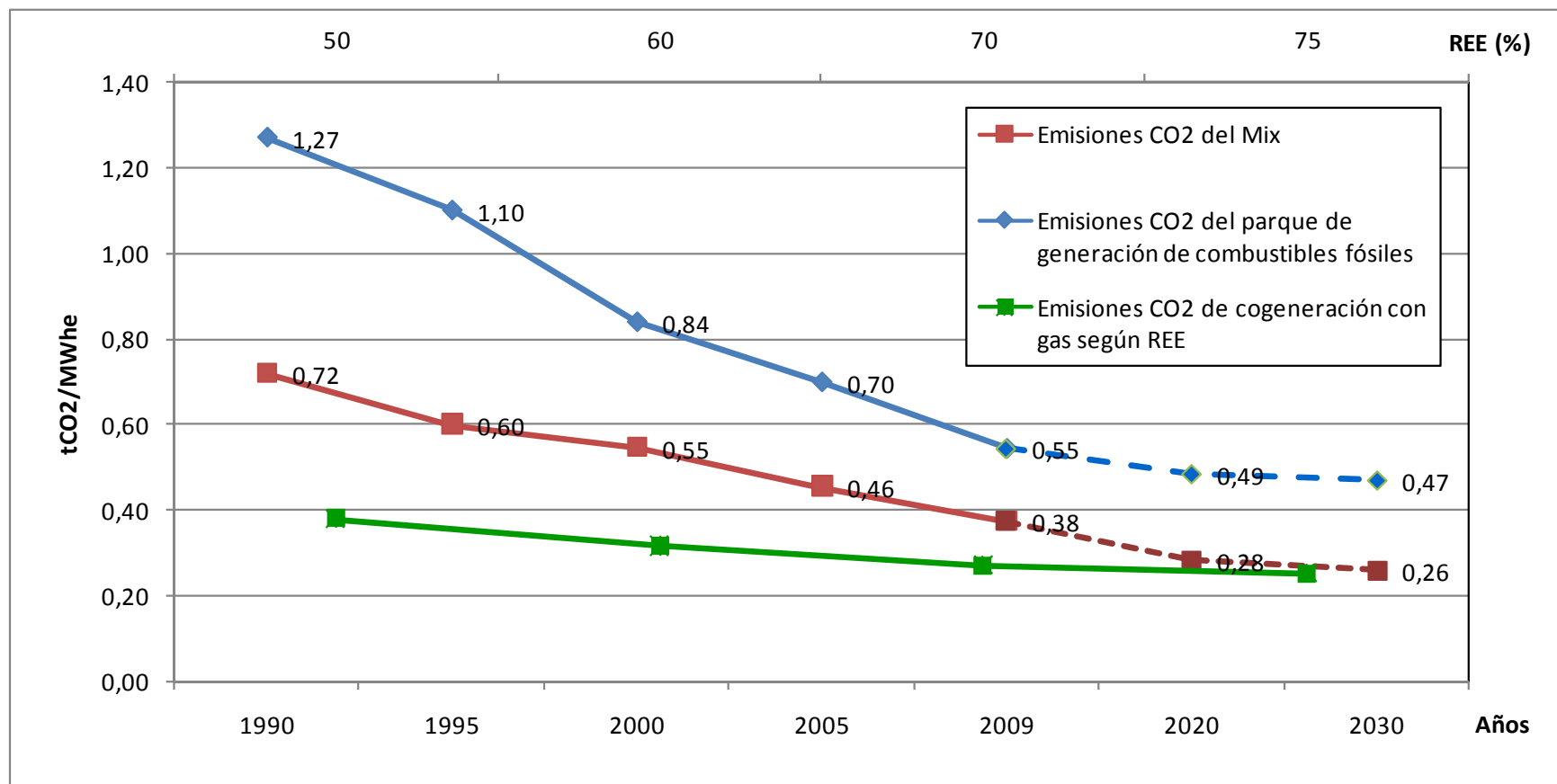
Mix 2009: 0,37 tCO₂/MWh
Fósiles: 74,2%
Renovables: 25,8%

Mix 2020: 0,25 tCO₂/MWh
Fósiles: 55,0%
Renovables: 45,0%

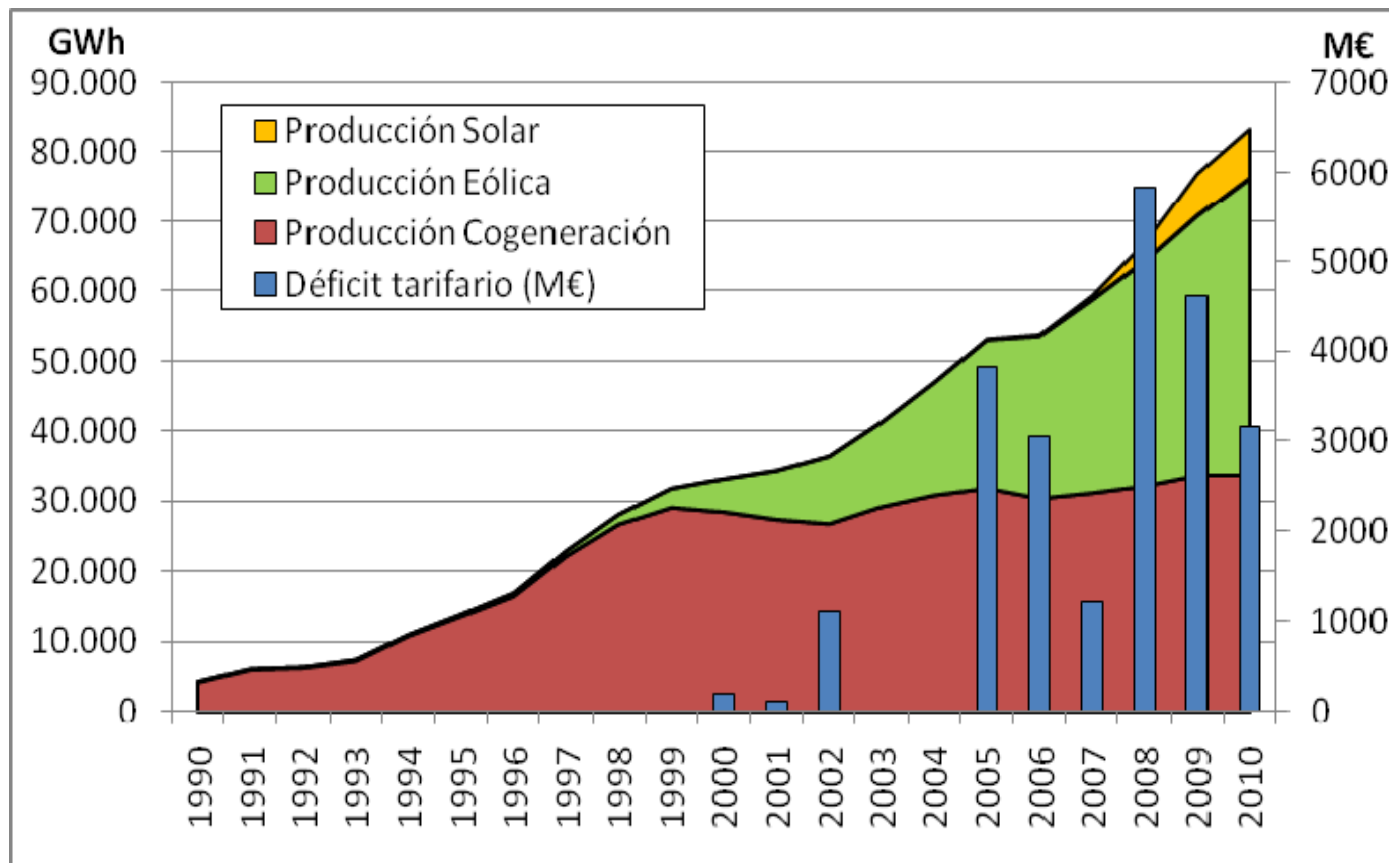




Evolución de la emisiones de CO₂.



Potencia instalada según tecnologías y déficit tarifario en España.



RD Ley 1/2012, suspensión de la pre-asignación de retribución y de los incentivos económicos para nuevas instalaciones en Régimen Especial (I).



• Objetivos del Real Decreto:

- a) Supresión de los incentivos económicos para las instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial (y régimen ordinario sin autorización administrativa).
- b) La suspensión del procedimiento de pre-asignación de retribución para el otorgamiento del régimen económico primado.

• Mecanismos

- a) Se suprimen los valores de las tarifas reguladas, primas y límites previstos en el Real Decreto 661/2007.
- b) 2. Se suprimen el complemento por eficiencia y el complemento por energía reactiva, regulados en los artículos 28 y 29, respectivamente, del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo
- c) el Gobierno podrá establecer reglamentariamente regímenes económicos específicos para determinadas instalaciones de régimen especial, así como el derecho a la percepción de un régimen económico específico para aquellas instalaciones de producción de energía eléctrica de cogeneración o que utilicen como energía primaria, renovables no consumibles y no hidráulicas, biomasa, biocarburantes o residuos agrícolas, ganaderos o de servicios (...)***
- d) Se elimina el procedimiento de acceso a Modificación Sustancial de la redacción del RD 1565/2010 (eliminación párrafos 4.4 del RD 661).

RD Ley 1/2012, suspensión de la pre-asignación de retribución y de los incentivos económicos para nuevas instalaciones en Régimen Especial (II).



- **Consecuencias:**

- Paralización inmediata de toda la actividad del sector de la cogeneración: plantas nuevas y renovas.
- Pérdida de inversiones y proyectos en curso en caso de no haberse realizado la inscripción en el registro de Pre-asignación de los mismos.
- Contradicción y pérdida de credibilidad jurídica: Planes aprobados a 2020 establecen potenciales que ahora se frenan (3000 MW para cogeneración PANER, 3750 MW nuevos y 3900 MW a renovar PAAEE, etc.)

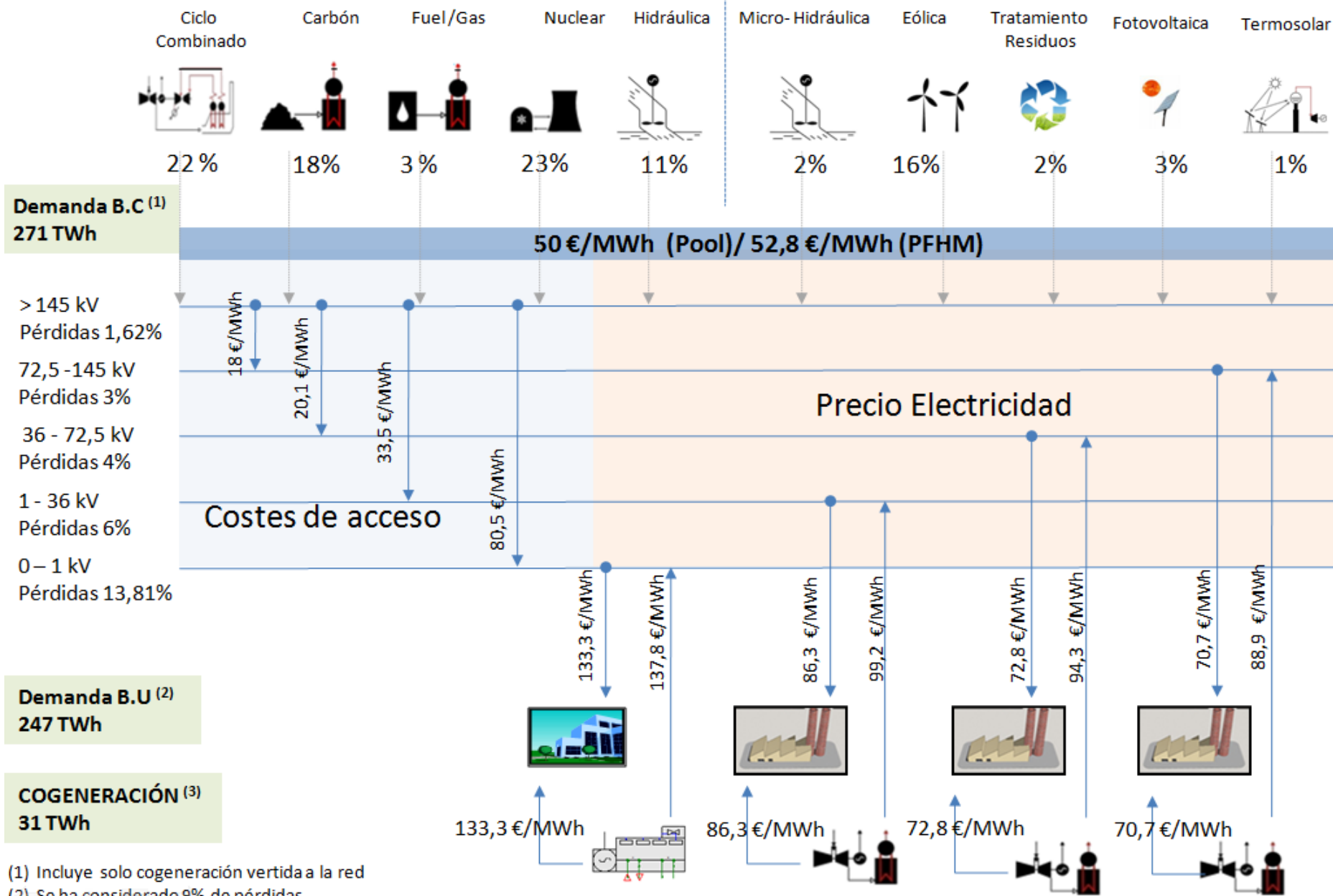
- **Dudas principales que plantea:**

- Contra los principios defendidos por la Directiva 2004/8/CE (Artículos 7 y 9): España punto de mira de la CE.
- Plazo temporal que se fija para resolver la situación.
- Futuro: retribución a las plantas de pequeña potencia (tarifa), procedimiento para plantas no-pre-asignadas con inversiones en curso o realizadas, etc.

2011

Productores Régimen Ordinario

Productores Régimen Especial



(1) Incluye solo cogeneración vertida a la red

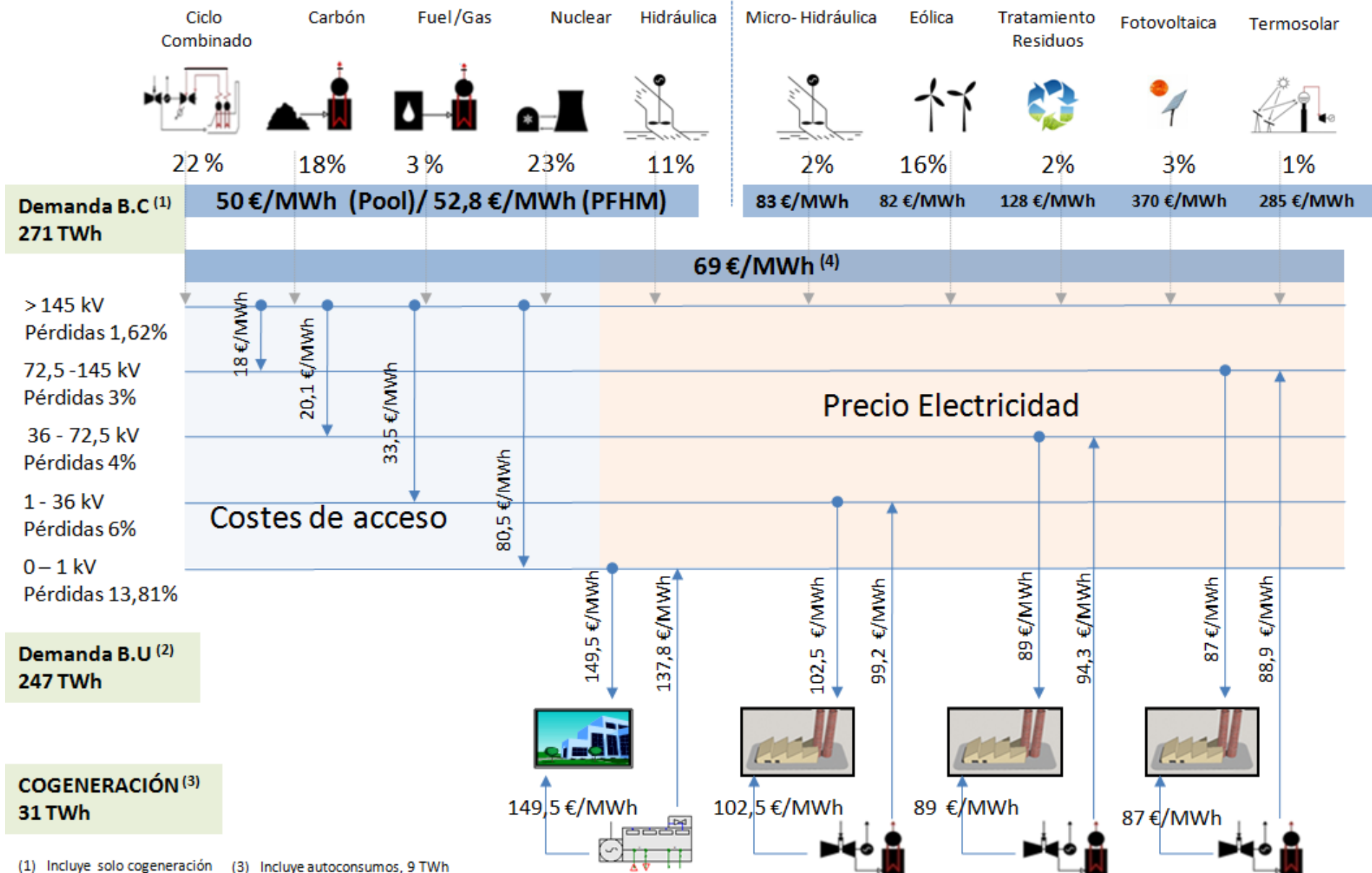
(2) Se ha considerado 9% de pérdidas

(3) Incluye autoconsumos, iguales a 9 TWh

2011

Productores Régimen Ordinario

Productores Régimen Especial



(1) Incluye solo cogeneración vertida a la red
 (2) Se ha considerado 9% de pérdidas

(3) Incluye autoconsumos, 9 TWh
 (4) Precio del mercado hallado mediante la ponderación del precio del mercado y las diversas tecnologías del régimen especial, excluido cogeneración.



Aportaciones económicas de la cogeneración

La cogeneración

- Ha evitado la construcción de **15 ciclos combinados** a gas.
- A día de hoy ha invertido el equivalente a **unos 6.000 millones de euros** del 2008 (50% de inversiones en aportaciones españolas), inversión que a su vez ha ayudado a la creación de **empleo** en España.
- Ha hecho más **competitiva** la industria nacional (a la que ha rebajado su coste energético en más de un 10%).
- Las **primas** a la cogeneración se **compensan** sobradamente con sus aportaciones al sistema.



Precios Domésticos e Industriales (Eurostat)

PRECIOS DOMÉSTICOS

| €/kWh | 2000 | 2002 | 2004 | 2006 | 2008 | 2010 |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Denmark | 0,0718 | 0,0865 | 0,0915 | 0,0997 | 0,1203 | 0,1168 |
| Germany | 0,1191 | 0,1261 | 0,1259 | 0,1374 | 0,1299 | 0,1381 |
| Spain | 0,0895 | 0,0859 | 0,0885 | 0,0940 | 0,1124 | 0,1417 |
| France | 0,0928 | 0,0923 | 0,0905 | 0,0905 | 0,0914 | 0,0940 |
| Italy | 0,1500 | 0,1390 | 0,1434 | 0,1548 | 0,1597 | 0,1476 |
| Netherlands | 0,0938 | 0,0923 | 0,1031 | 0,1207 | 0,1270 | 0,1266 |
| Sweden | 0,0637 | 0,0701 | 0,0898 | 0,0876 | 0,1085 | 0,1195 |
| United Kingdom | 0,1056 | 0,1031 | 0,0837 | 0,0971 | 0,1394 | 0,1321 |

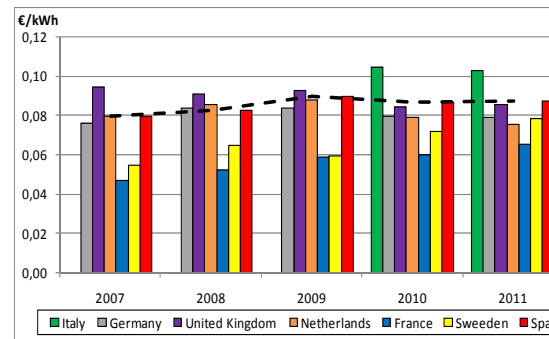
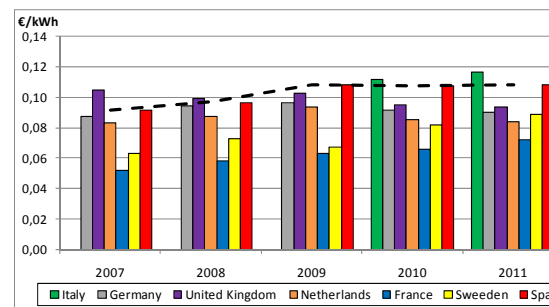
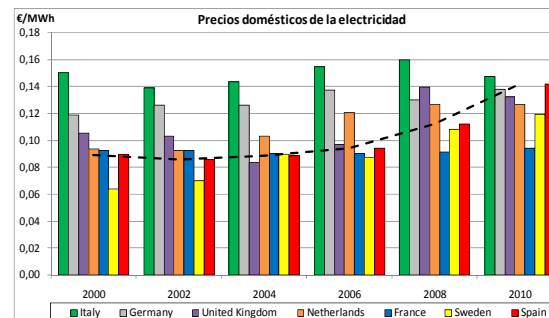
Valor estimado

PRECIOS INDUSTRIALES: 500 MWh < Cons. < 2.000 MWh

| €/kWh | Band IC: 500 MWh < Cons. < 2.000 MWh | | | | |
|----------------|--------------------------------------|-----------|-----------|--------|--------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| Germany | 0,0876 | 0,0940 | 0,0967 | 0,0918 | 0,0900 |
| Spain | 0,0912 | 0,0966 | 0,1082 | 0,1075 | 0,1082 |
| France | 0,0520 | 0,0581 | 0,0629 | 0,0657 | 0,0722 |
| Italy | sin datos | sin datos | sin datos | 0,1116 | 0,1166 |
| Netherlands | 0,0835 | 0,0875 | 0,0934 | 0,0851 | 0,0841 |
| Sweeden | 0,0634 | 0,0728 | 0,0673 | 0,0818 | 0,0887 |
| United Kingdom | 0,1045 | 0,0994 | 0,1025 | 0,0953 | 0,0939 |

PRECIOS INDUSTRIALES: 2.000 MWh < Cons. < 20.000 MWh

| €/kWh | Band ID: 2.000 MWh < Cons. < 20.000 MWh | | | | |
|----------------|---|-----------|-----------|--------|--------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| Germany | 0,0759 | 0,0835 | 0,0838 | 0,0795 | 0,0791 |
| Spain | 0,0794 | 0,0823 | 0,0898 | 0,0868 | 0,0872 |
| France | 0,0471 | 0,0521 | 0,0586 | 0,0601 | 0,0652 |
| Italy | sin datos | sin datos | sin datos | 0,1045 | 0,1029 |
| Netherlands | 0,0795 | 0,0855 | 0,0877 | 0,0792 | 0,0754 |
| Sweeden | 0,0548 | 0,0648 | 0,0592 | 0,0722 | 0,0783 |
| United Kingdom | 0,0943 | 0,0910 | 0,0926 | 0,0846 | 0,0856 |

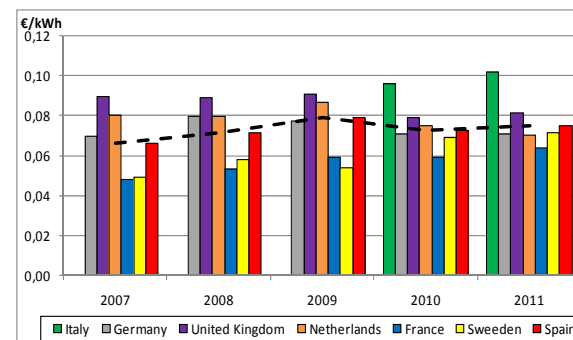




Precios Industriales (Eurostat)

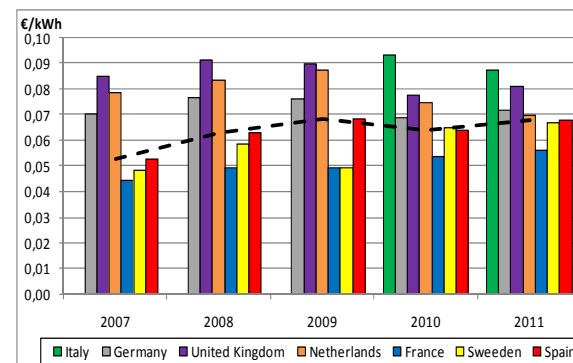
PRECIOS INDUSTRIALES: 20.000 MWh < Cons. < 70.000 MWh

| €/kWh | Band ID: 20.000 MWh < Cons. < 70.000 MWh | | | | |
|----------------|--|-----------|-----------|--------|--------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| Germany | 0,0696 | 0,0795 | 0,0771 | 0,0707 | 0,0707 |
| Spain | 0,0662 | 0,0713 | 0,0789 | 0,0725 | 0,0751 |
| France | 0,0481 | 0,0535 | 0,0591 | 0,0589 | 0,0638 |
| Italy | sin datos | sin datos | sin datos | 0,0958 | 0,1019 |
| Netherlands | 0,0800 | 0,0795 | 0,0865 | 0,0747 | 0,0703 |
| Sweeden | 0,0494 | 0,0582 | 0,0539 | 0,0691 | 0,0713 |
| United Kingdom | 0,0894 | 0,0892 | 0,0909 | 0,0791 | 0,0815 |



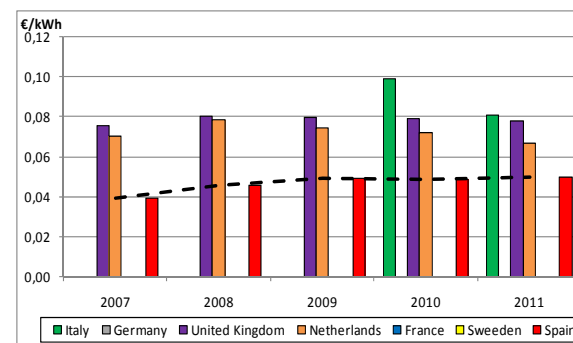
PRECIOS INDUSTRIALES: 70.000 MWh < Cons. < 150.000 MWh

| €/kWh | Band IF: 70.000 MWh < Cons. < 150.000 MWh | | | | |
|----------------|---|-----------|-----------|--------|--------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| Germany | 0,0701 | 0,0766 | 0,0759 | 0,0686 | 0,0716 |
| Spain | 0,0528 | 0,0629 | 0,0684 | 0,0641 | 0,0677 |
| France | 0,0444 | 0,0494 | 0,0492 | 0,0536 | 0,0562 |
| Italy | sin datos | sin datos | sin datos | 0,0934 | 0,0872 |
| Netherlands | 0,0785 | 0,0835 | 0,0874 | 0,0748 | 0,0699 |
| Sweeden | 0,0482 | 0,0587 | 0,0494 | 0,0649 | 0,0668 |
| United Kingdom | 0,0847 | 0,0912 | 0,0897 | 0,0777 | 0,0808 |



PRECIOS INDUSTRIALES: Cons. > 150.000 MWh

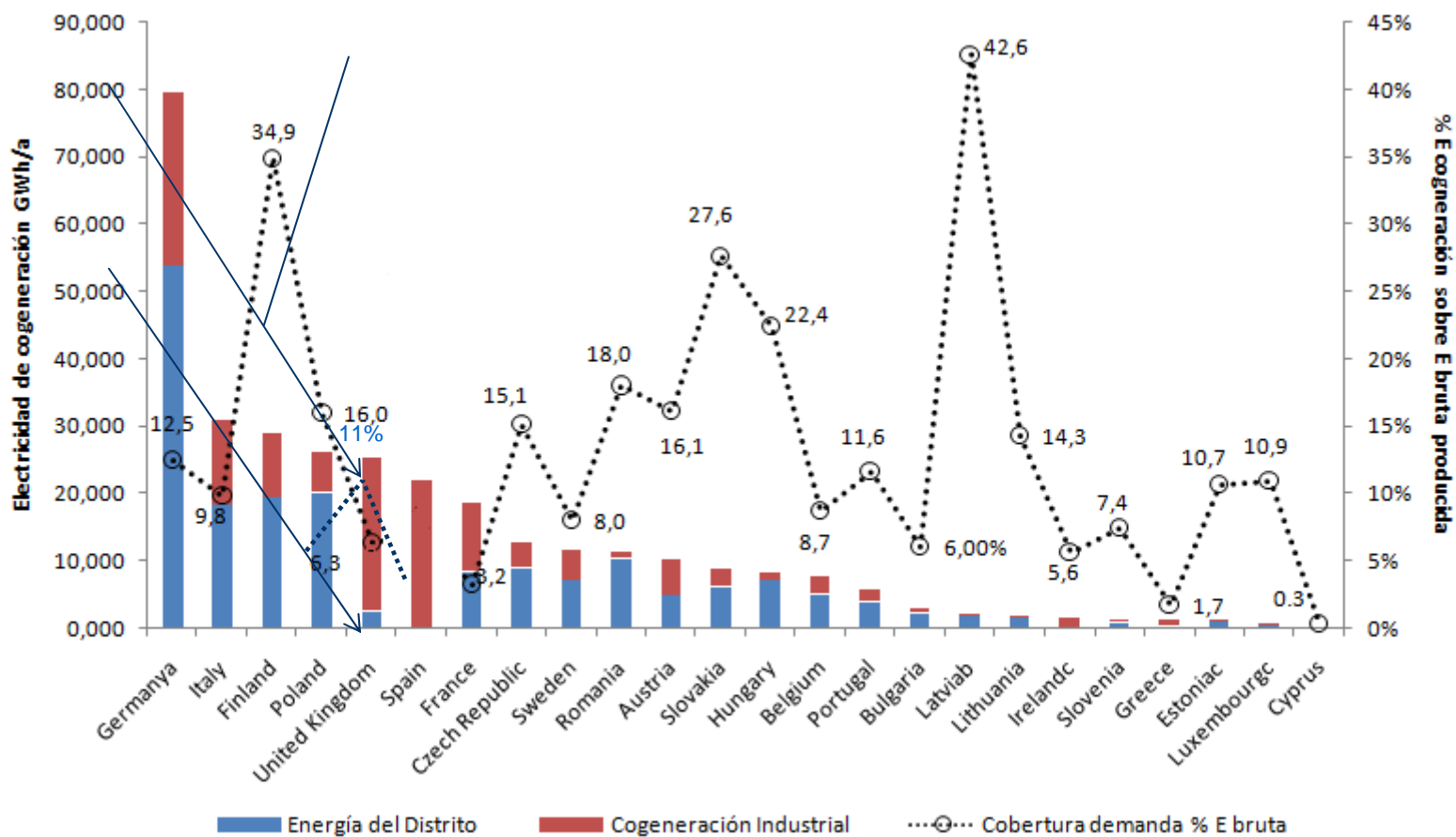
| €/kWh | Band IG: Cons. > 150.000 MWh | | | | |
|----------------|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| Germany | sin datos | sin datos | sin datos | sin datos | sin datos |
| Spain | 0,0393 | 0,0456 | 0,0493 | 0,0487 | 0,0500 |
| France | sin datos | sin datos | sin datos | sin datos | sin datos |
| Italy | sin datos | sin datos | sin datos | 0,0989 | 0,0810 |
| Netherlands | 0,0705 | 0,0785 | 0,0742 | 0,0723 | 0,0669 |
| Sweeden | sin datos | sin datos | sin datos | sin datos | sin datos |
| United Kingdom | 0,0758 | 0,0804 | 0,0794 | 0,0793 | 0,0781 |



Electricidad de cogeneración. Europa y España 2006



Queda un importante potencial a realizar en el sector industrial y muy especialmente en el sector institucional y residencial



Fuente: EUROSTAT



Ejemplos de cogeneración en edificios



Buckingham Palace
Londres



Berlaymont
Bruselas



La Défense
Paris



Atomium
Bruselas



Bundestag
Berlín



Ejemplos de cogeneración en sector industrial



Planta de cogeneración en industria química
Delfzijl - Holanda



Planta de poligeneración en industria química
Barcelona - España



Aplicación de la cogeneración y captación de CO₂
en invernaderos



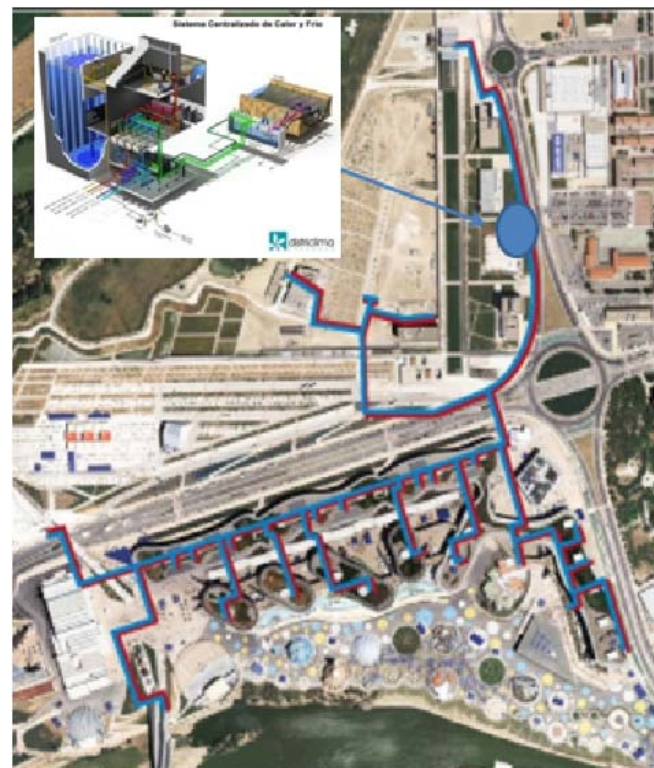
Planta de cogeneración en industria papelera
Setúbal - Portugal



Trigeneración en la Ciudad Hospitalaria de la Vall d'Hebrón



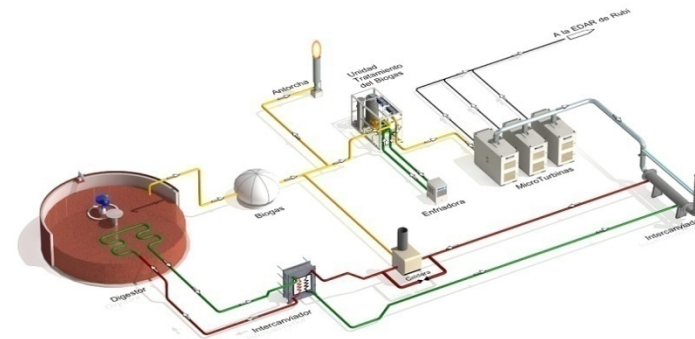
Energía de distrito en la Expo Zaragoza



Cogeneración en edificios industriales



Microcogeneración con biogás





Ejemplos de cogeneración en sector industrial



Planta de cogeneración en industria química
Delfzijl - Holanda



Planta de poligeneración en industria química
Barcelona - España



Aplicación de la cogeneración y captación de CO₂
en invernaderos



Planta de cogeneración en industria papelera
Setúbal - Portugal



Ejemplos de cogeneración en edificios institucionales



Buckingham Palace
Londres



Berlaymont
Bruselas



La Défense
Paris



Atomium
Bruselas



Bundestag
Berlín



COGEN
E s p a ñ a

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA PROMOCIÓN DE LA
COGENERACIÓN

SISTEMAS DE COGENERACIÓN DE ALTA EFICIENCIA

Introducción a la cogeneración y regulación

COGEN España

Avda. Diagonal, 445, 2º 2ª

08036 Barcelona

Tf.: + 34 93 444 93 11

E-mail: cogenspain@cogenspain.org

www.cogenspain.org