



La Industria Química y la energía:
Competitividad y medio ambiente
Tarragona, 26 Mayo 2016

La influencia de la energía en la Industria Química

Materia prima y componente del proceso productivo

1. Tendencias en la química mundial y europea
2. Consumo de electricidad en la industria química
3. Electricidad como factor de competitividad
4. Mejora de la eficiencia energética

Materia prima y componente del proceso productivo

- 1. Tendencias en la química mundial y europea**
2. Consumo de electricidad en la industria química
3. Electricidad como factor de competitividad
4. Mejora de la eficiencia energética

Chemical Industry Profile

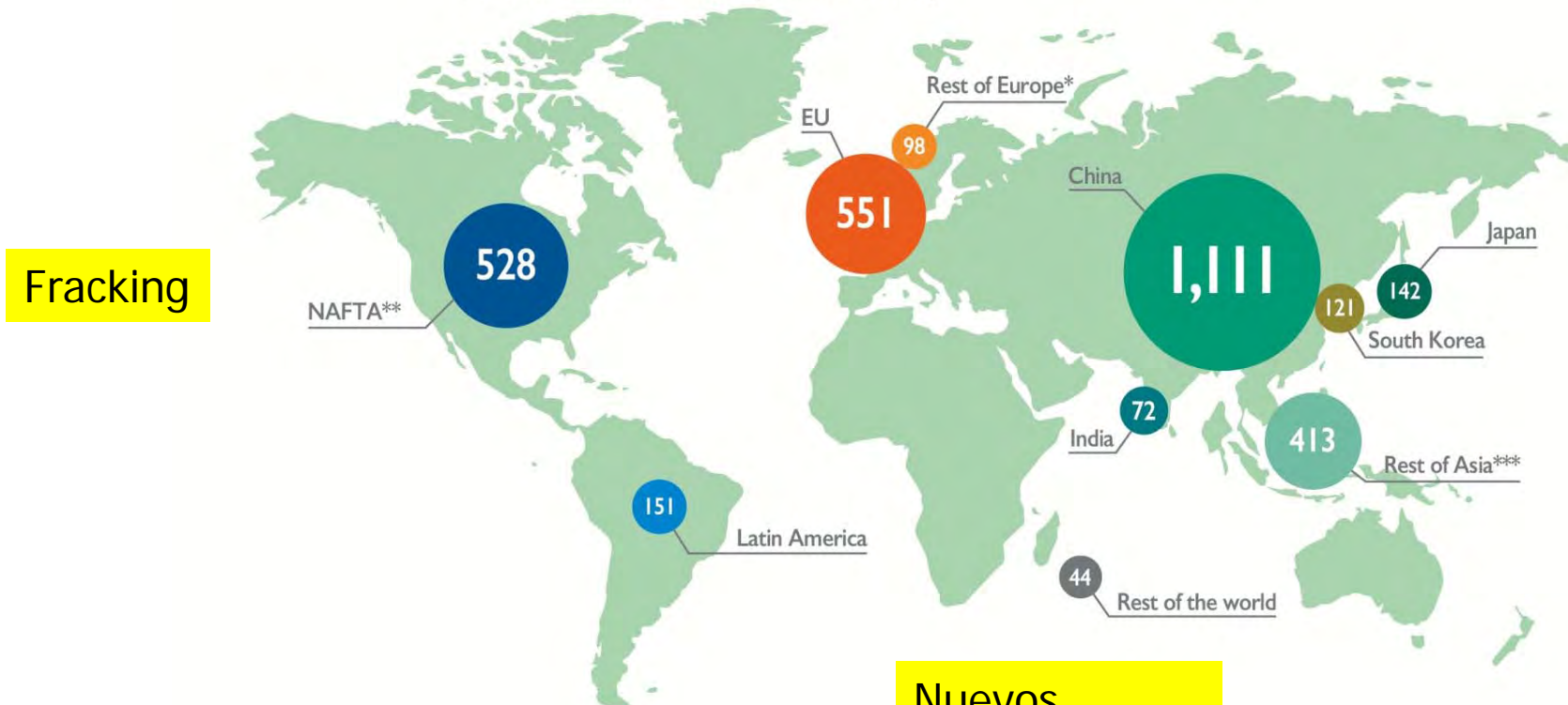


Source: Cefic Chemdata International

Tendencias en la química mundial y europea

Ventas de productos químicos a nivel mundial 2014

World chemicals sales (€3,232 billion)



Fracking

Nuevos cluster en OM

Source: Cefic Chemdata International

* Rest of Europe covers Switzerland, Norway, Turkey, Russia and Ukraine

** North American Free Trade Agreement

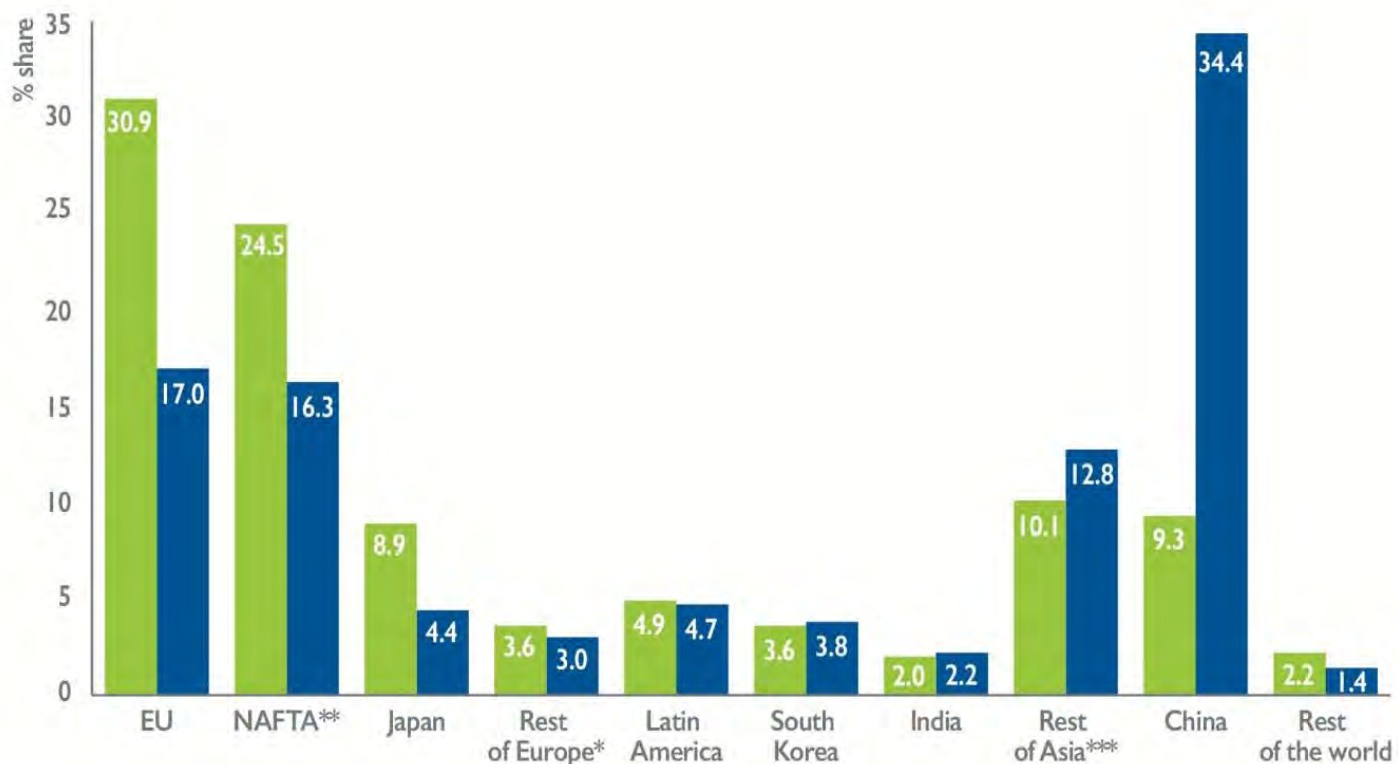
*** Asia excluding China, India, Japan and South Korea

Unless specified, chemical industry excludes pharmaceuticals

Unless specified, EU refers to EU 28

Tendencias en la química mundial y europea

Ventas de productos químicos por región



World sales 2004 (€1,458 billion)
World sales 2014 (€3,232 billion)

Source: Cefic Chemdata International

* Rest of Europe covers Switzerland, Norway, Turkey, Russia and Ukraine

** North American Free Trade Agreement

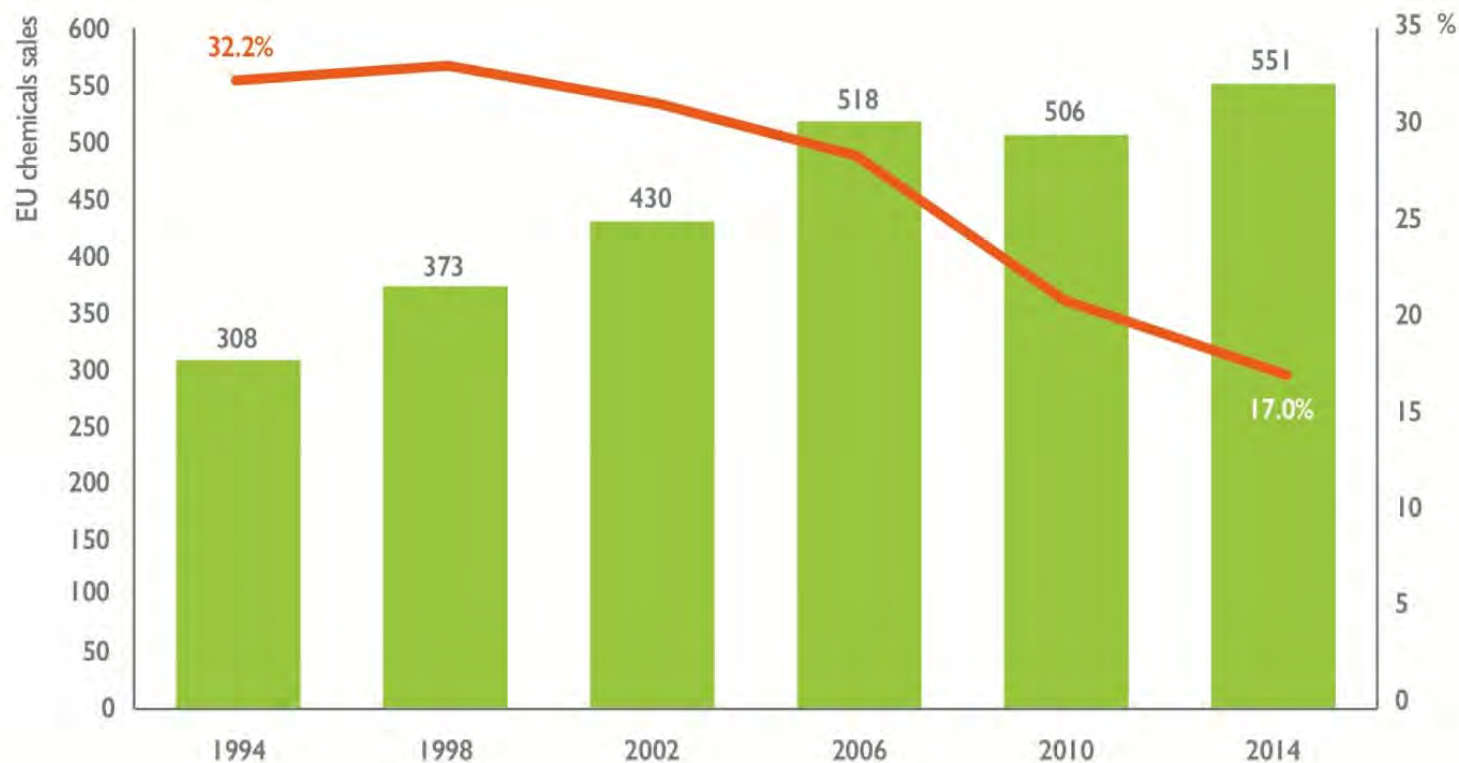
*** Asia excluding China, India, Japan and South Korea

Unless specified, chemical industry excludes pharmaceuticals

Unless specified, EU refers to EU 28

Tendencias en la química mundial y europea

Ventas europeas y cuota de mercado mundial



■ EU chemicals sales (€ billion)
■ World share (%)

Source: Cefic Chemdata International
Unless specified, chemical industry excludes pharmaceuticals
Unless specified, EU refers to EU 28

Tendencias en la química mundial y europea

EU vs EEUU precio de etileno



— Europe
— North America

Source: ICIS and Cefic analysis
Unless specified, chemical industry excludes pharmaceuticals
Unless specified, EU refers to EU 28

Materia prima y componente del proceso productivo

1. Tendencias en la química mundial y europea
2. Consumo de electricidad en la industria química
3. Electricidad como factor de competitividad
4. Mejora de la eficiencia energética

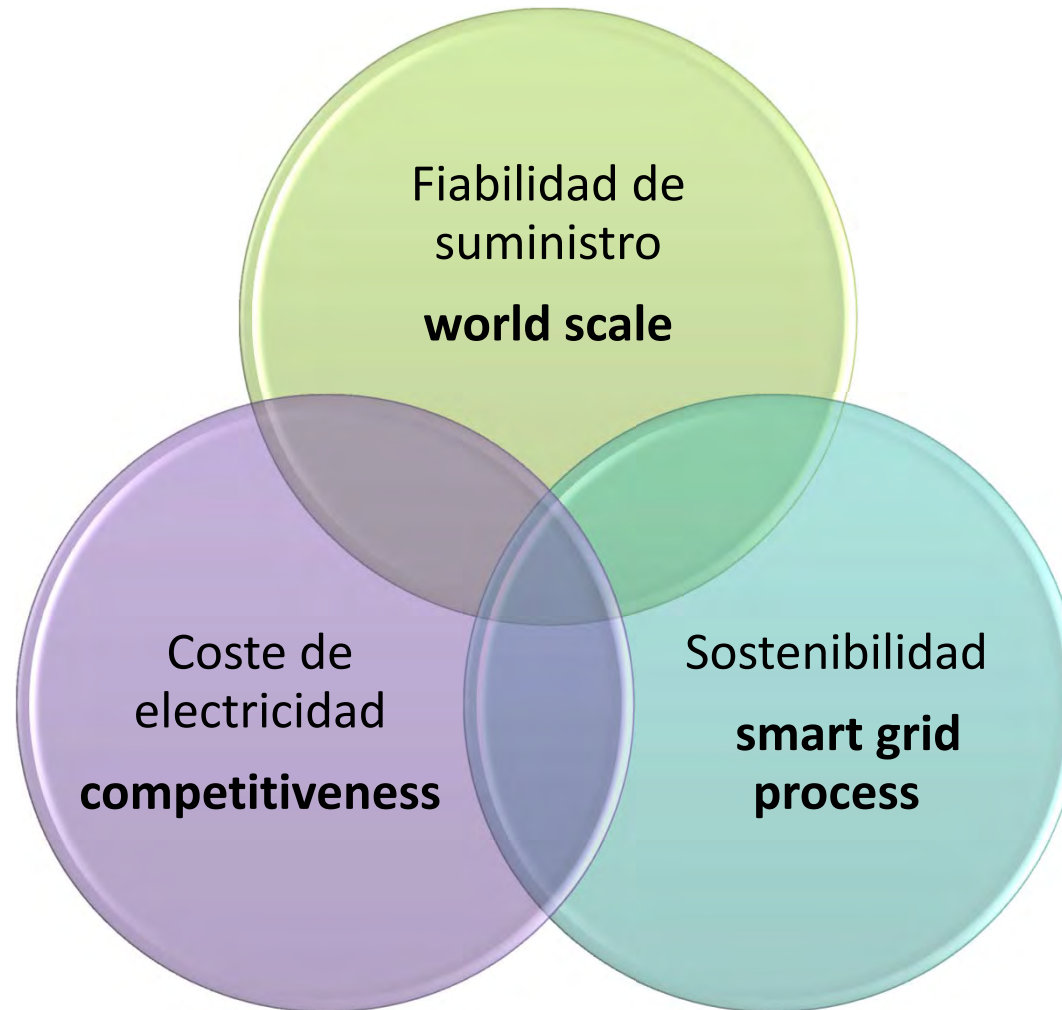
Consumo de electricidad en la industria química

% en coste de los gastos de fabricación (excluidas materias primas)

1. Procesos electro intensivos	50% - 60%
• Ejemplo: electrolisis y gases licuados	
2. Fabricación de polímeros	20% - 40%
• Ejemplo: Polietileno, Polipropileno, MDI	
3. Síntesis y química fina	10% - 20%
• Ejemplo: Farmacia, Fitosanitarios	

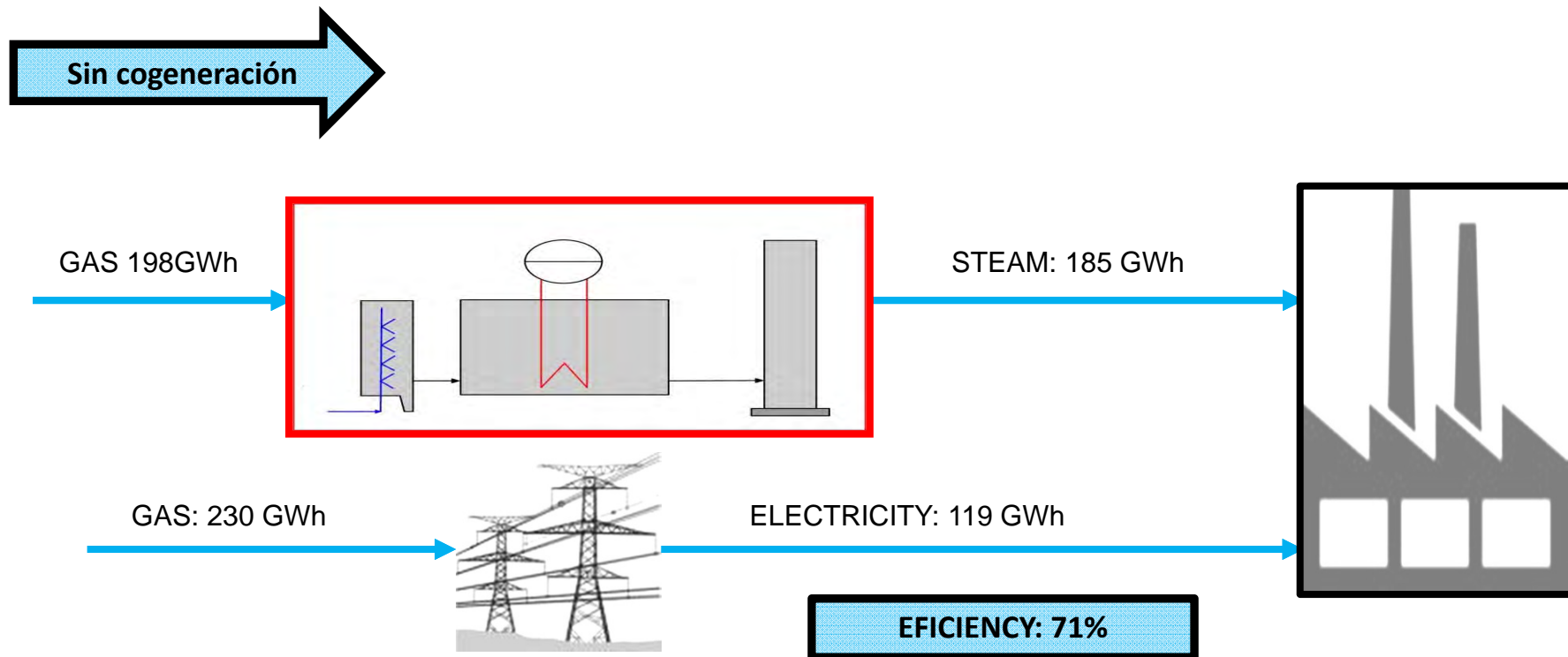
Consumo de electricidad en la industria química

Características del consumo eléctrico en la industria química



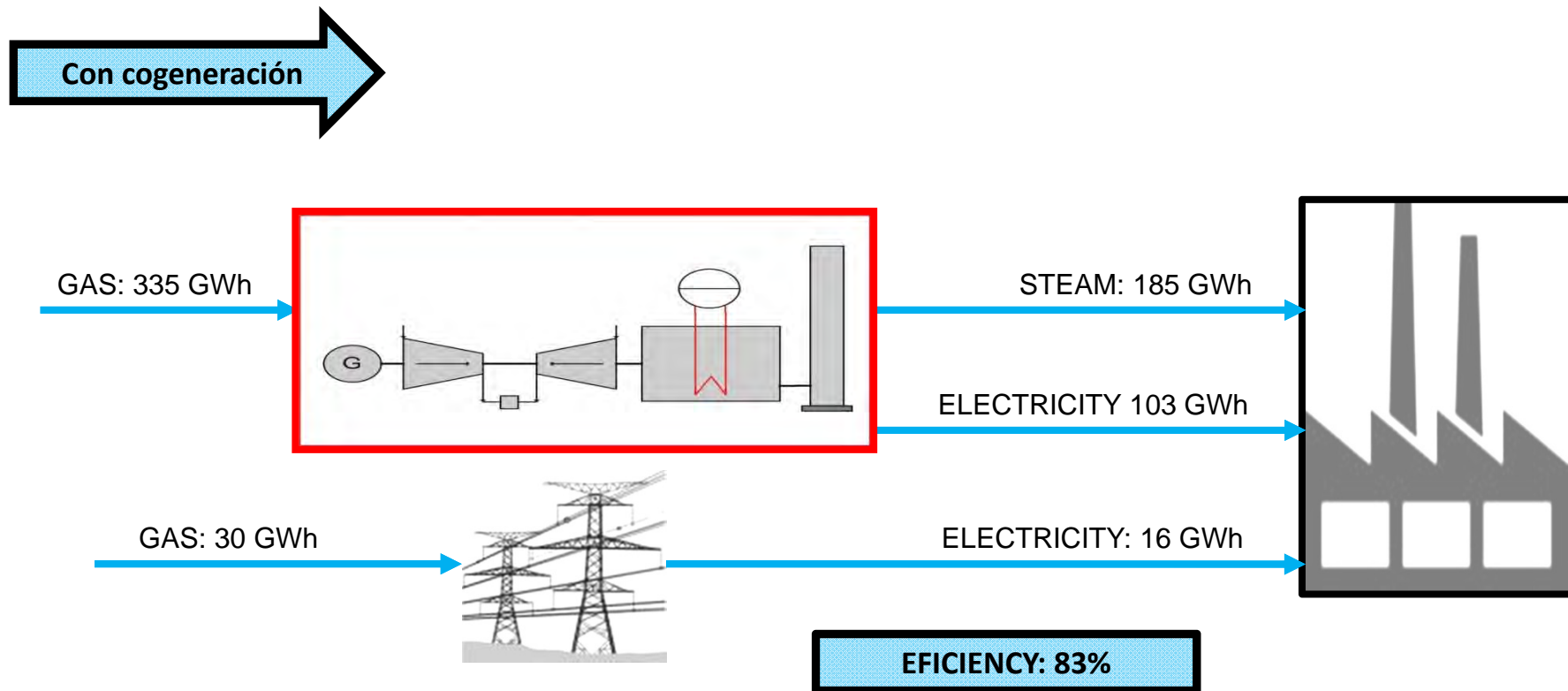
Consumo de electricidad en la industria química

Cogeneración como proceso adaptado a la industria química



Consumo de electricidad en la industria química

Cogeneración como proceso adaptado a la industria química



Materia prima y componente del proceso productivo

1. Tendencias en la química mundial y europea
2. Consumo de electricidad en la industria química
- 3. Electricidad como factor de competitividad**
4. Mejora de la eficiencia energética

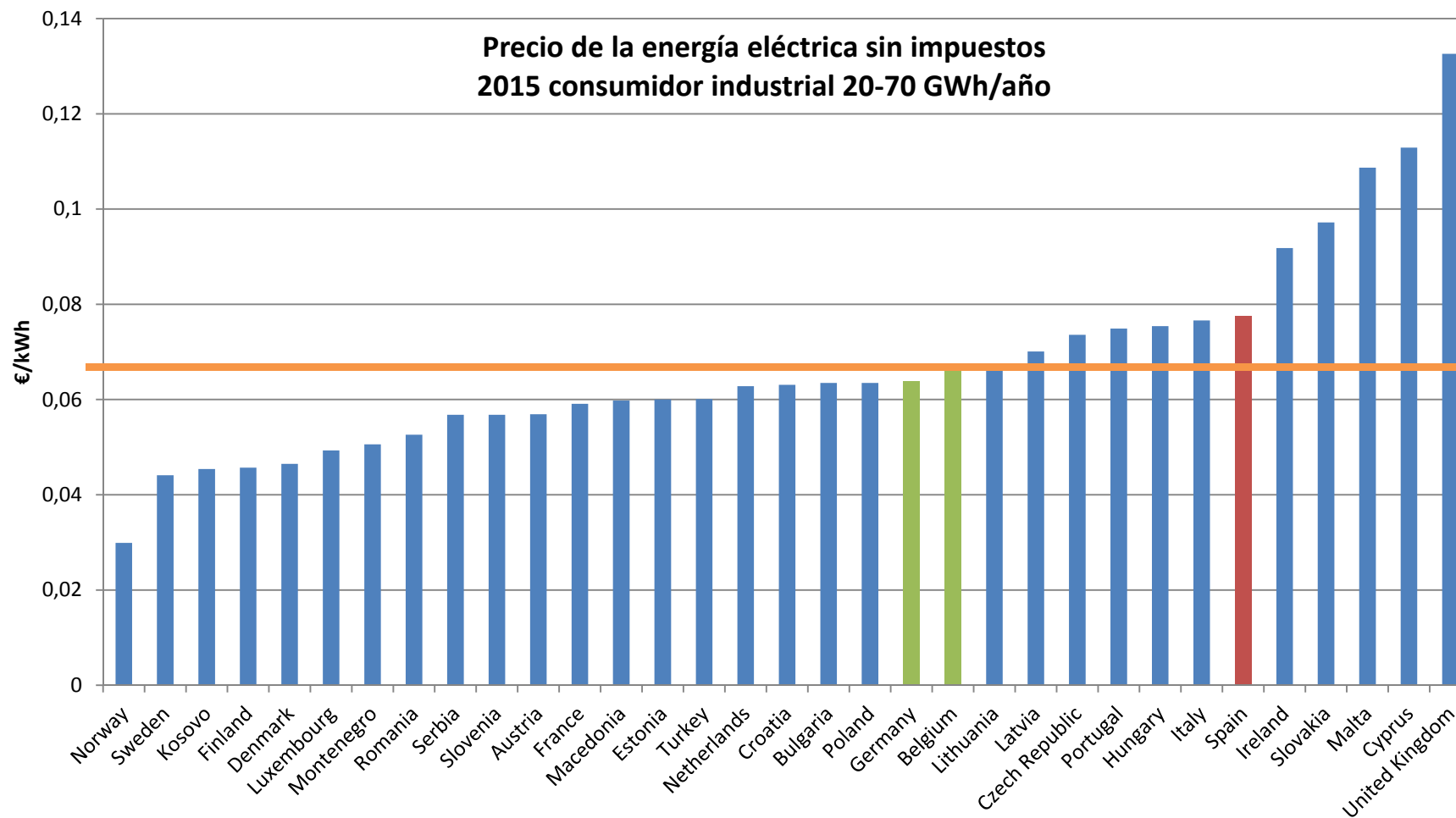
Cluster ChemMed de Tarragona

El Cluster ChemMed y las amenazas sobre la industria química de Tarragona

- Plantas de commodities en Asia y el Oriente Medio
- Fracking en Estados Unidos
- Coste de energía un 25% superior al resto de Europa
- Ausencia de conexión ferroviaria en ancho europeo

Electricidad como factor de competitividad

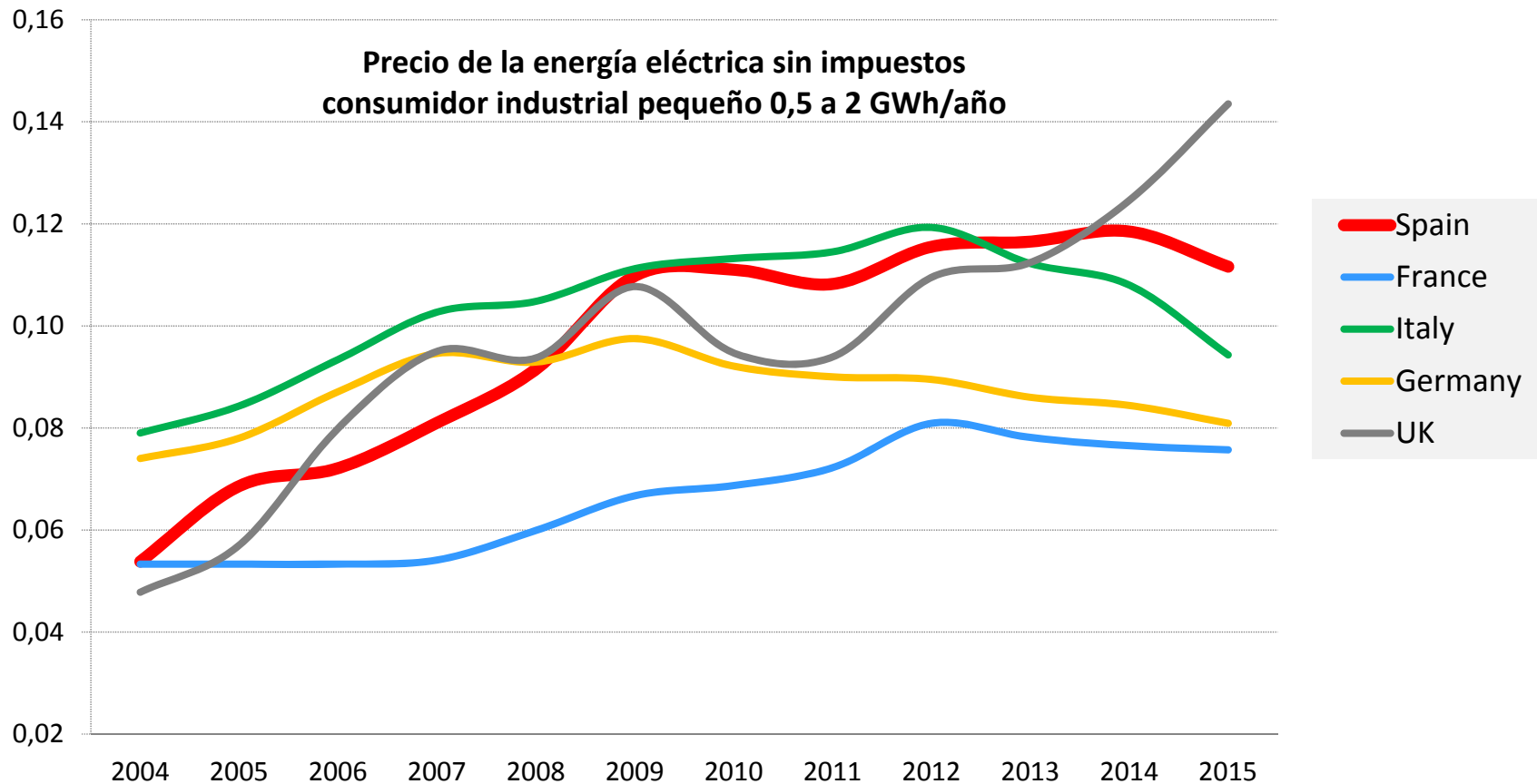
Comparativa de precio a nivel europeo



Source: Eurostat. Precio de la corriente sin impuestos 2015 consumidor industrial 20-70 GWh/año. 25/04/2016

Electricidad como factor de competitividad

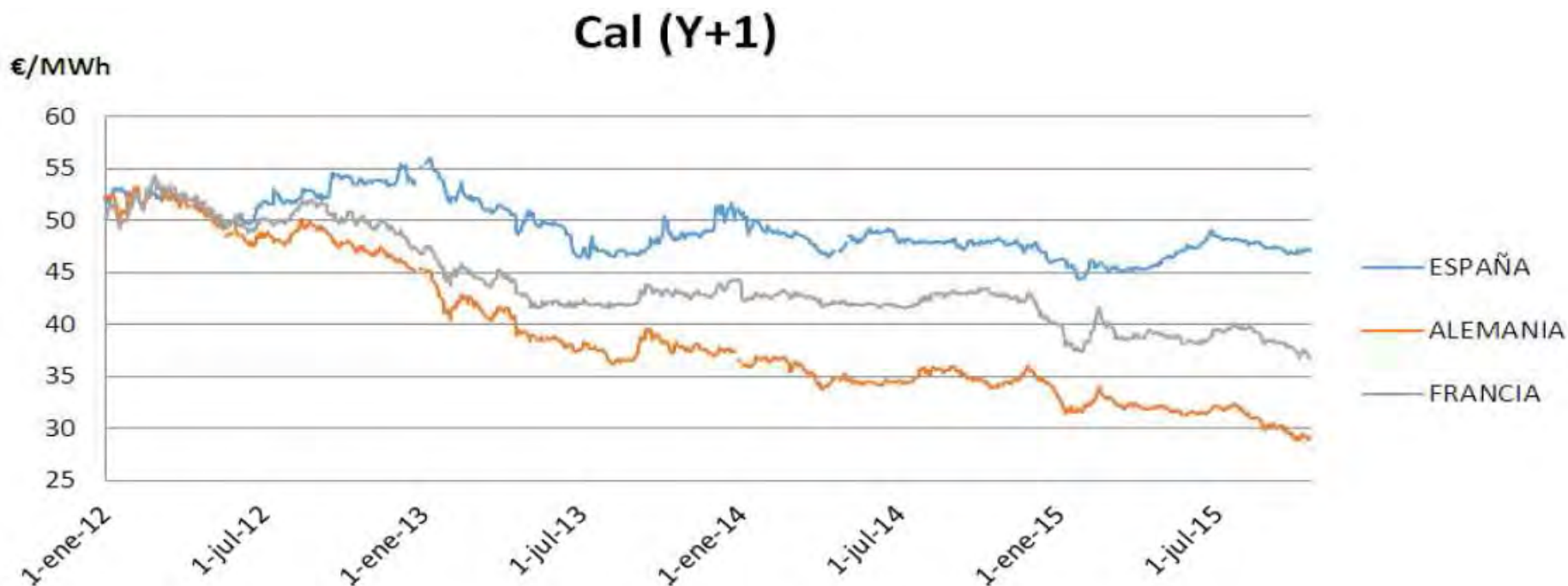
Comparativa de precios sin tasas (€ kWh)



Source: Eurostat. Electricity prices for industrial consumers. are defined as follows: Average national price in Euro per kWh without taxes applicable for the first semester of each year for medium size industrial consumers (Consumption Band Ic with annual consumption between 500 and 2000 MWh).

Electricidad como factor de competitividad

Competitividad del suministro eléctrico en la industria electro-intensiva
 Mercado de futuros



	España	Francia	Alemania
Cal16 - €/MWh	46,8	35,8	29,0
Sobreprecio €	-	11	17,8

Source: Presentación aegt: Competitividad del suministro eléctrico en la industria electro-intensiva – 25/11/2015

Electricidad como factor de competitividad

Unión de energía – desarrollo de proyectos de interconexión

INTERCONNECTORS allow energy to flow between countries.

clear targets Last October, European leaders set clear targets. By 2020, every Member State should have interconnection capacity of **at least 10%** of the installed electricity capacity in place.

2020

10%

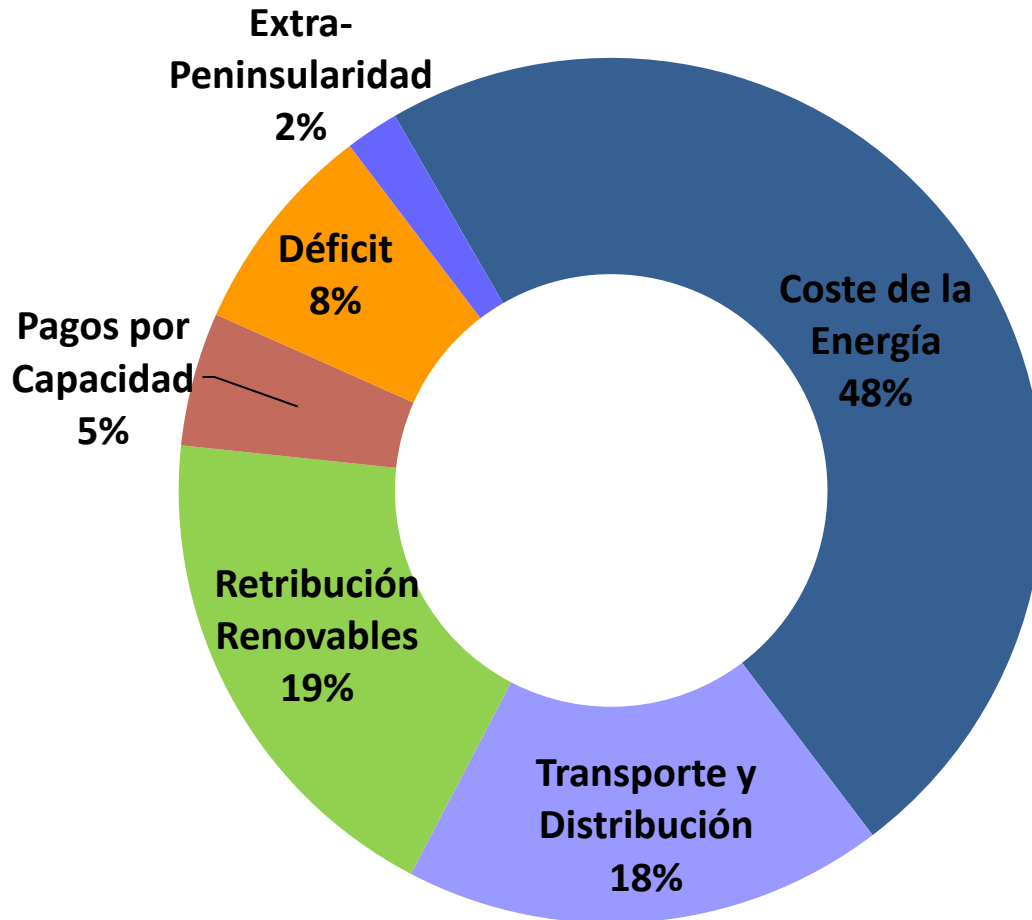
The European Council also insisted on the need to continue working to reach a **15%** interconnection target by **2030**, as proposed by the Commission.



Fuente: REE

Electricidad como factor de competitividad

Componentes del precio de la electricidad para Industria



Política industrial:

Los componentes del precio varían y están sujetos a excepciones según el país

Por ejemplo:

en **Alemania** hay una reducción prácticamente a cero en el pago del peaje de acceso a redes para consumidores intensivos de alta utilización

Redes cerradas

Directiva Europea 2009/72/CE

Contempla supuestos generales de actividades en la que se permite la red de distribución cerrada debido a la **especial naturaleza de sus actividades**, en los que se menciona expresamente los **complejos industriales químicos**. En el artículo 28 se concreta las siguientes características para aplicar el concepto de las redes cerradas:

- Que se encuentra en zonas industriales geográficamente reducidas
- Que no suministran electricidad a clientes domésticos
- Que el proceso de producción de los usuarios está integrado
- Que la red distribuye electricidad principalmente a su propietario o a las empresas vinculadas

Su implementación en España favorecería la inversión en plantas químicas en fábricas existentes y la venta de plantas de producción a terceros.

Opiniones

“Una razón por la que no somos tan competitivos como otros es porque no disponemos de un mercado energético, y en especial eléctrico, comprensible.”

“Europa tiene que despertar, o a la industria química le sucederá lo mismo que a la industria electrónica: que ya no hay mas industria electrónica en Europa.”

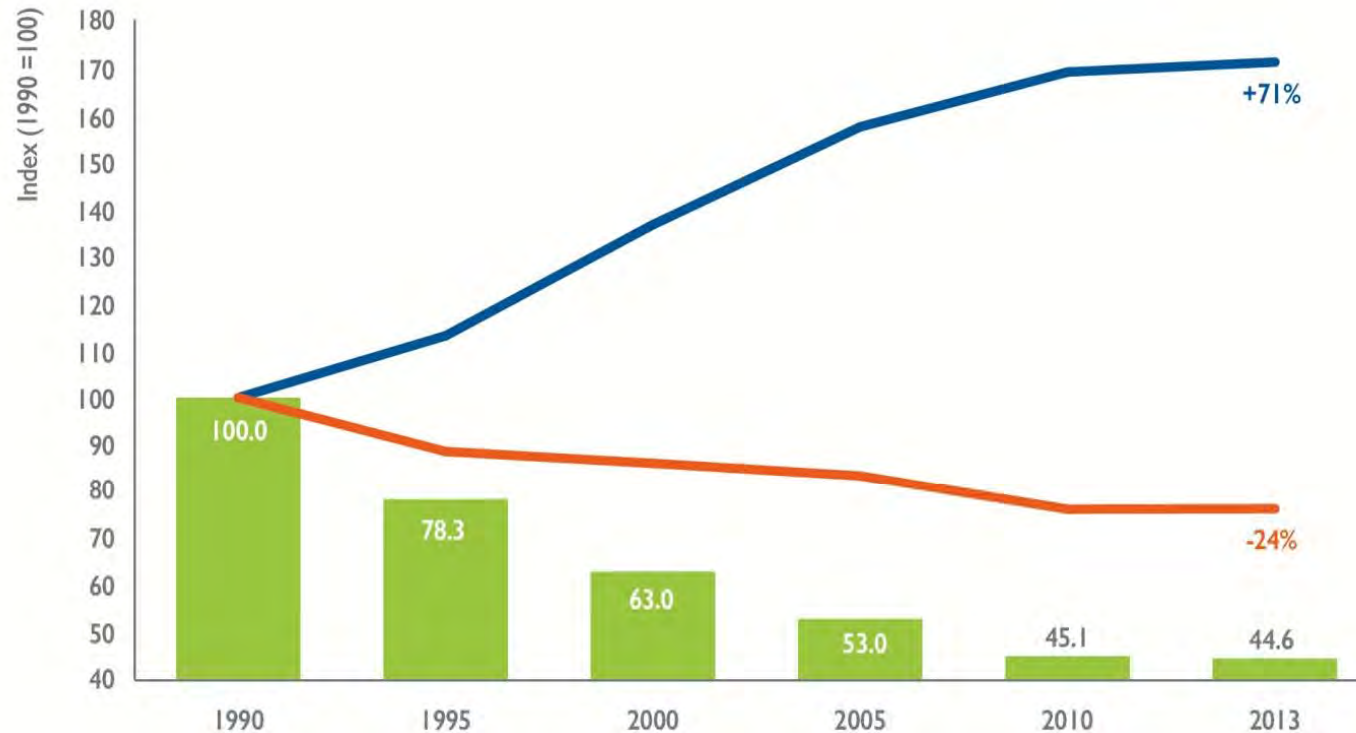
Entrevista Heinz Haller, Vicepresidente ejecutivo de Dow Chemicals, Diari de Tarragona, 24/04/2016

Materia prima y componente del proceso productivo

1. Tendencias en la química mundial y europea
2. Consumo de electricidad en la industria química
3. Electricidad como factor de competitividad
4. **Mejora de la eficiencia energética**

Mejora de la eficiencia energética

Intensidad energética en la industria química europea



Average growth rate p.a. 1990 - 2013

- EU chemicals production (2.4%)
- EU energy consumption (-1.2%)
- EU chemicals intensity (-3.4%)

Source: Eurostat and Cefic analysis

* Energy intensity is measured by energy input per unit of chemicals production (including pharmaceuticals)

Unless specified, chemical industry excludes pharmaceuticals

Unless specified, EU refers to EU 28

Mejora de la eficiencia energética

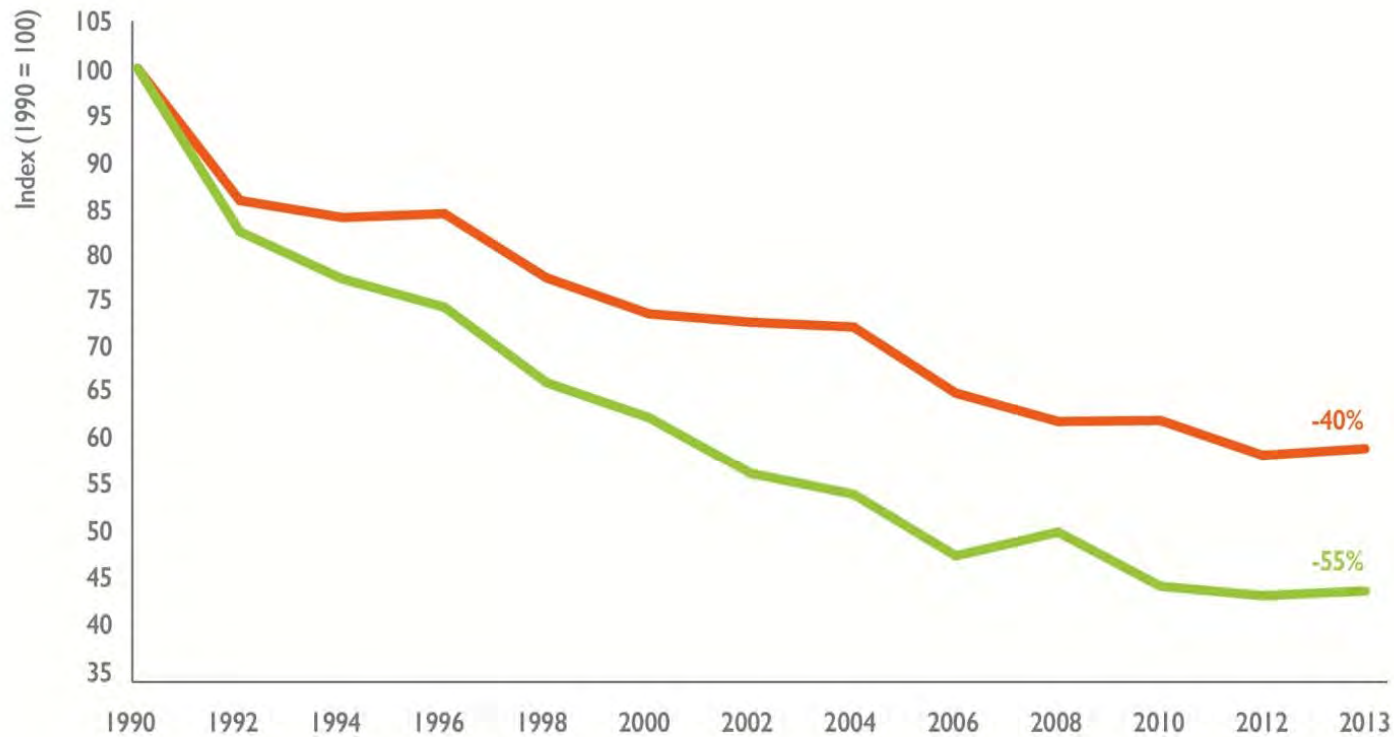
Reducción de consumo de combustible



Source: Eurostat and Cefic analysis
* Chemicals including pharmaceuticals

Mejora de la eficiencia energética

Comparación de la industria química vs la industria en general



Average growth rate p.a. (1990 - 2013)
— EU industry intensity (-2,2%)
— EU chemicals* intensity (-3,4%)

Source: Eurostat and Cefic analysis
* Including pharmaceuticals

Mejora de la eficiencia energética

Consumo de electricidad por sectores en España 2015

Sector	Consumo Total GWh	Consumo P6 GWh	%
Gases + Química y otros	4.173	2.684	64
Siderurgia	9.933	6.204	62
Metalurgia	10.613	6.210	58
AEQE	24.719	15.098	

Datos 2015

Horas P6: 57,3 %

A costa de ...

- Mayor inversión en capacidad instalada
- Mayores costes de fabricación por operación discontinua
- No todos los procesos permiten esta modulación

Mejora de la eficiencia energética

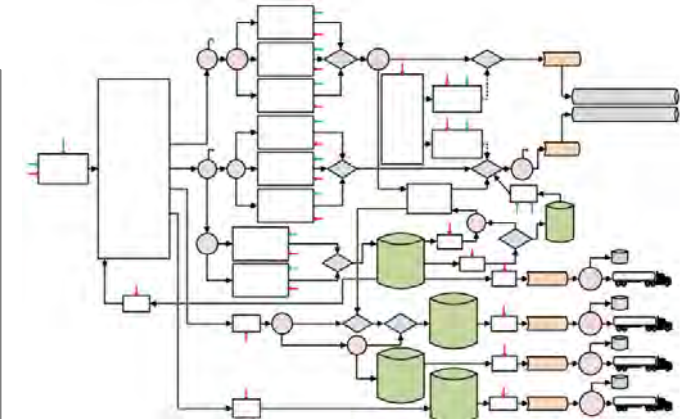
MESSER: Modelo matemático de optimización de una compleja red de producción industrial. Este proyecto se ha desarrollado en colaboración con el grupo de investigación SUSCAPE (improved process SUSTainability using Computer Aided Process Engineering tools) de la ETSEQ de la URV

PROBLEMÁTICA

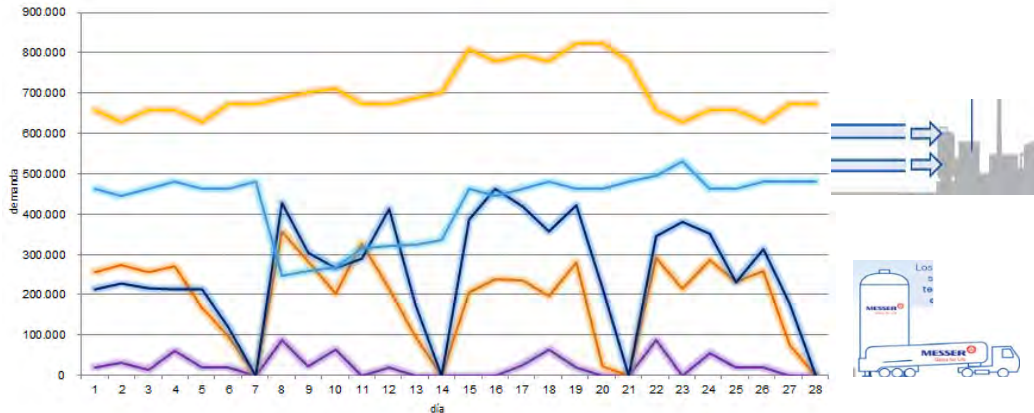
La separación criogénica de aire requiere elevadas cantidades de electricidad.

Complejidad derivada de

- fluctuaciones en el precio de la electricidad
- variaciones en las necesidades de demanda



Demanda inestable



Fluctuaciones del precio de la electricidad

	HORA																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	65.3	51.1	47.2	48.3	48.1	50.1	51.1	61.1	61.9	62.2	65.9	67.1	68.1	67.0	69.9	69.9	69.9	69.9	69.9	69.9	69.9	69.9	69.9	69.9
2	66.1	55.0	51.3	52.6	55.9	59.0	61.3	61.0	65.2	69.0	70.0	70.7	70.0	69.1	68.0	67.1	68.1	67.9	65.7	64.2	63.1	65.2	62.0	62.0
3	60.6	56.9	57.9	59.7	65.0	59.7	60.1	62.0	63.2	65.0	66.1	67.7	67.7	67.6	65.2	63.4	62.3	54.5	50.5	50.0	50.3	50.8	61.1	64.3
4	60.7	51.1	49.4	49.7	49.7	49.1	50.1	50.5	50.7	62.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7
5	51.1	50.8	46.9	45.6	45.6	45.5	45.6	44.3	45.6	47.4	50.8	51.1	51.1	51.1	50.0	46.7	45.5	44.6	45.1	46.0	50.8	64.1	65.6	65.5
6	50.0	48.0	46.0	46.4	46.7	49.0	57.0	59.7	62.0	67.2	69.0	68.1	68.0	67.0	61.1	59.7	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1
7	62.7	60.0	56.8	51.0	51.9	56.9	62.0	62.5	65.0	67.5	68.6	69.0	69.0	68.1	64.9	64.0	62.7	62.7	61.6	59.7	56.1	56.6	59.7	59.0
8	60.5	51.0	48.7	48.5	48.5	48.5	52.1	52.1	59.7	64.6	65.1	67.1	68.2	68.1	66.5	64.4	64.1	64.2	62.5	60.3	60.1	61.6	61.1	59.0
9	50.0	48.0	45.9	45.8	45.8	45.9	48.1	48.7	50.5	59.7	62.5	65.0	67.0	67.6	65.6	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0
10	64.7	61.2	61.7	61.0	62.5	62.5	62.5	62.5	64.7	66.1	66.1	66.9	67.0	67.4	67.8	62.1	62.3	62.7	62.3	62.6	62.0	62.5	62.5	59.7
11	61.3	61.6	61.5	61.7	61.8	61.1	61.7	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8
12	61.8	50.9	48.7	48.3	47.3	46.7	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6
13	61.3	48.5	48.0	48.0	47.9	48.7	61.3	62.4	65.1	66.5	68.1	69.7	70.6	70.3	69.0	67.6	69.1	69.1	68.1	65.4	63.8	65.4	65.9	60.6
14	61.1	51.2	48.7	48.5	49.1	48.5	54.0	52.0	61.6	64.6	64.6	66.1	69.7	69.7	67.5	66.6	66.1	66.1	64.3	61.2	61.6	62.2	63.2	56.8
15	60.4	50.9	49.5	48.0	48.0	48.8	56.5	61.6	64.6	66.6	68.1	69.5	69.7	69.3	67.0	65.5	65.5	65.5	63.7	61.9	61.5	65.5	60.7	56.7
16	61.8	59.9	52.0	51.5	50.7	51.2	61.4	65.5	65.5	68.6	68.7	68.1	68.5	69.4	66.7	64.6	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1
17	60.0	51.2	46.6	46.9	51.1	54.0	62.0	62.9	64.6	68.1	68.2	69.0	68.7	67.6	62.9	61.1	60.0	60.6	61.5	61.0	67.0	70.0	71.0	67.6
18	66.8	67.6	62.5	61.0	57.1	54.3	54.0	51.4	44.6	48.1	48.2	50.0	58.7	67.6	62.9	61.1	60.0	60.6	61.5	61.0	67.0	70.0	71.0	67.6
19	69.0	62.9	54.3	50.7	49.7	49.0	47.9	45.9	46.9	48.7	51.8	54.3	57.2	62.5	60.0	52.4	50.7	51.0	52.4	54.3	63.1	71.0	72.5	70.9
20	61.3	52.4	50.0	48.7	48.0	49.9	52.0	62.7	61.6	65.1	65.1	71.6	71.6	71.6	71.6	71.6	71.6	71.6	71.6	71.6	71.6	71.6	71.6	71.6
21	65.7	59.0	52.9	52.9	52.6	52.9	62.1	65.5	68.2	70.3	71.0	71.4	71.7	71.4	69.7	66.0	68.5	69.1	67.0	64.4	61.3	68.2	69.3	66.1
22	65.7	61.2	53.6	52.5	51.5	51.3	56.0	61.0	66.0	69.0	70.0	70.5	71.0	70.8	69.7	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0
23	61.1	51.2	46.6	46.9	51.1	51.1	62.3	64.6	66.6	69.6	69.6	70.1	69.7	69.1	67.0	63.1	61.1	61.1	61.1	61.1	61.1	61.1	61.1	61.1
24	64.1	52.3	50.3	49.5	48.5	49.5	51.3	62.5	66.2	68.4	69.0	68.1	70.0	69.0	66.2	63.1	62.5	61.5	58.9	54.3	64.1	60.0	60.5	51.8
25	61.8	45.3	43.5	43.8	39.8	40.5	40.9	40.5	40.0	46.7	48.7	48.6	62.2	62.9	58.6	52.8	51.4	51.6	51.3	51.0	61.1	64.6	67.1	62.9
26	62.1	51.0	48.0	47.5	47.8	48.1	48.4	48.5	48.6	48.6	47.9	47.5	47.9	47.9	48.6	48.7	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1
27	61.6	45.6	44.5	44.8	42.8	44.7	46.7	52.4	64.6	66.6	66.6	69.0	70.1	71.4	70.8	68.7	66.1	65.1	65.0	67.4	67.0	66.1	66.1	66.1
28	62.0	52.5	49.6	49.0	49.0	50.0	59.1	62.9	66.1	69.1	70.0	71.0	71.7	71.0	68.3	66.7	66.7	66.5	64.8	63.5	63.5	66.1	66.2	60.1
29	62.0	51.0	48.8	49.0	48.1	49.1	57.1	62.9	66.0	68.8	68.5	70.0	70.0	67.5	65.1	62.6	59.7	57.5	56.7	61.1	62.9	54.7	62.9	54.7
30	61.5	44.8	43.9	43.9	42.8	44.7	45.8	47.8	54.1	62.9	62.9	61.9	61.3	61.3	61.3	59.5	57.6	57.1	58.0	53.9	63.0	56.6	60.2	54.7

Mejora de la eficiencia energética

MESSER: Modelo matemático que permite optimizar los sistemas de producción, almacenaje y distribución

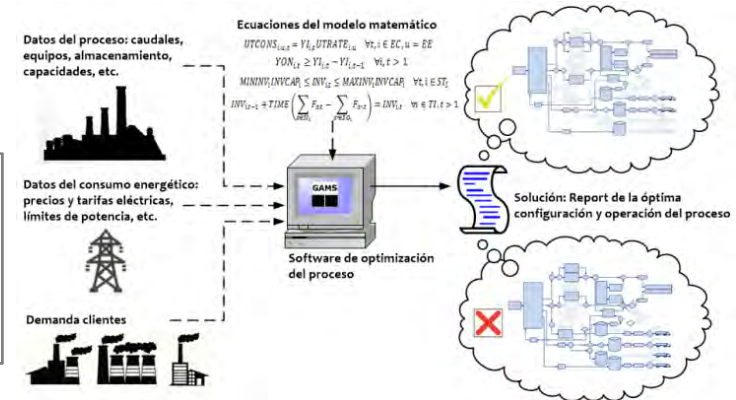
OBJETIVO



Maximizar el rendimiento económico Reducir el consumo energético

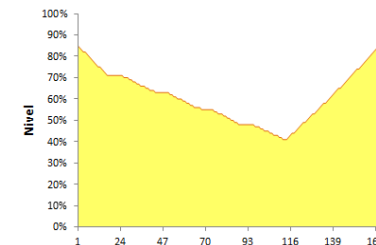
RESULTADOS

- ✓ **Configuración óptima del sistema en cada hora**, indicando la evolución de los niveles de los tanques de almacenaje, los caudales de operación de cada corriente, las horas de arranque y paro de los equipos, parámetros de operación de las máquinas etc.
- ✓ Definición de la **energía que se va a consumir en cada hora**, facilitando el proceso de envío de previsiones eléctricas.
- ✓ Herramienta para la **toma de decisiones teniendo en cuenta todas las variables**

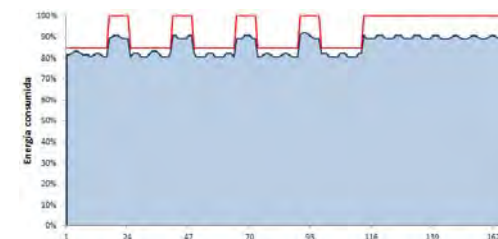


Ejemplo de algunos resultados del modelo

Modelización de stock de producto



Modelización consumo energético agregado



CAT: Reducción de coste energético en la red de distribución

Objetivo

- Reducir el impacto del incremento de coste eléctrico (**2M€ in 2005 a 5M€ in 2015**)
- Gestionar el **aumento de señales** a controlar (12.000 en. 2007 -> 26.000 en 2014)
- Mejorar la **garantía y calidad de suministro**

Acciones

- Implementación de un **programa de gestión** especializado: CAT Automatic Operation System with Energy Optimization (primera implementación en Europa occidental)
- Mejora de la **automatización**
- Mejora de la **capacidad de almacenamiento**
- Implementación del control online y **toma de decisiones automática**



*CONTROL TOTAL DE LA
DISTRIBUCIÓN DE AGUA*

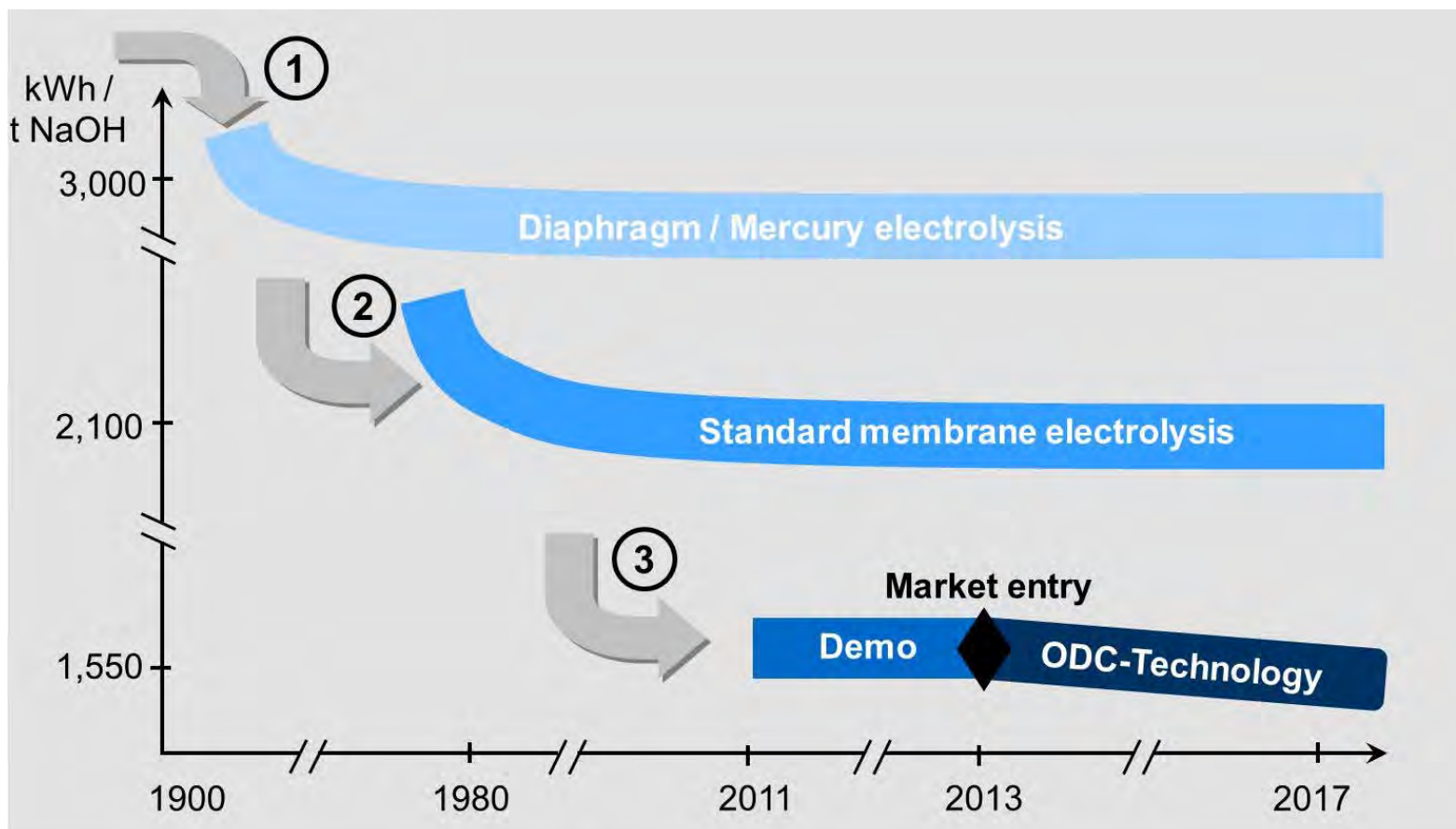
Mejora de la eficiencia energética

CAT: Reducción de coste energético en una red de distribución



Mejora de la eficiencia energética

ELECTROLISIS: Disminución del consumo eléctrico en la fabricación de cloro



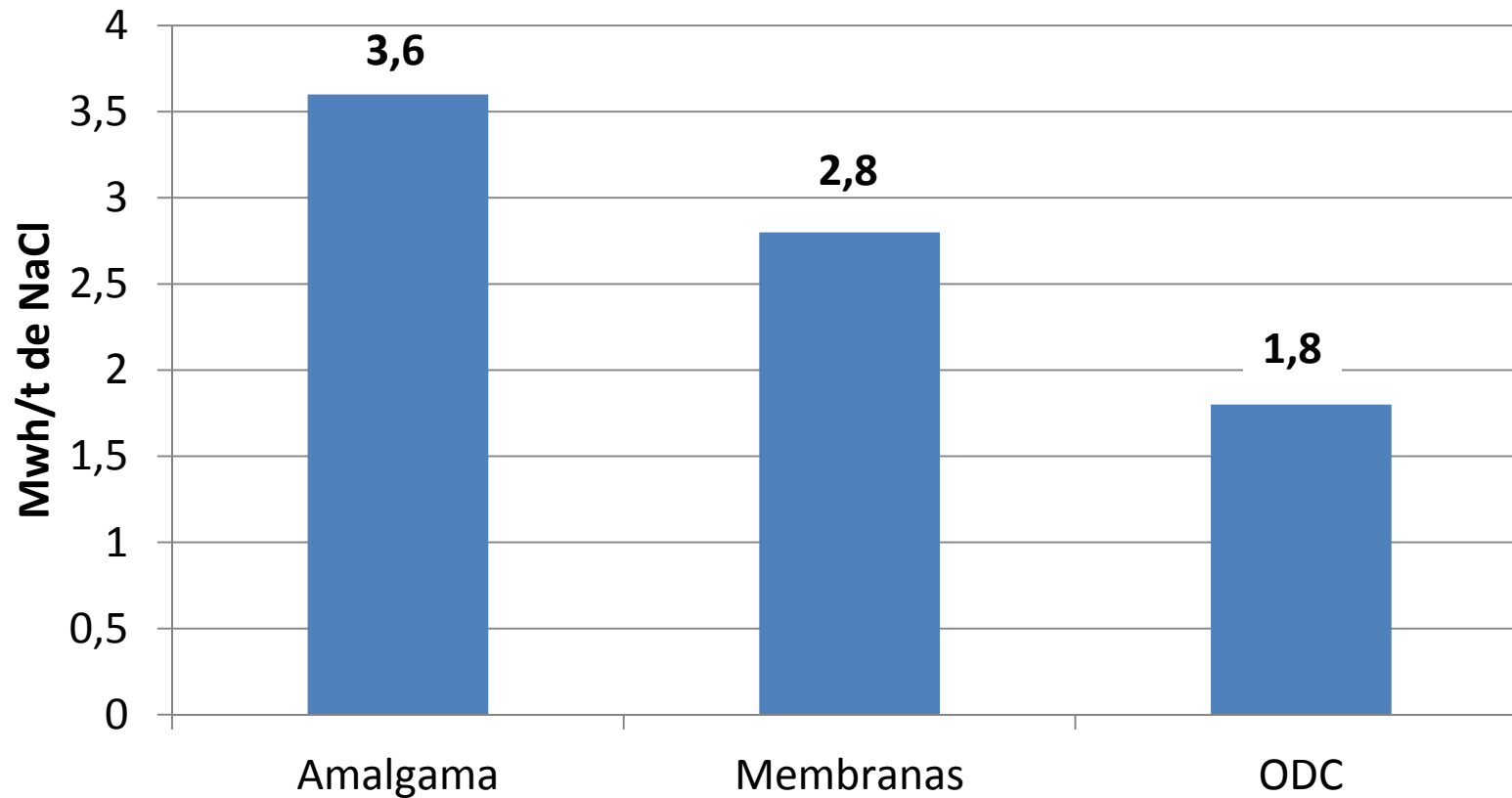
ELECTROLISIS: Cambio de proceso de producción

ELECTRÓLISIS DE NaCl CON TECNOLOGIA ODC

- El nuevo proceso destaca por:
 - No utilizar productos contaminantes como mercurio o asbesto
 - Utilizar O_2 en la reacción electrolítica que evita la formación de H_2 , reduciendo el potencial de la reacción en 1V respecto a los procesos convencionales
 - Se reduce la demanda de energía, aproximadamente en un 50% respecto al proceso de electrolisis que utiliza mercurio, y en un 30% respecto al proceso de electrolisis de celda de membrana.

Mejora de la eficiencia energética

ELECTROLISIS: Consumo de corriente para la producción de NaCl



Source: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC)
Reference Document on Best Available Techniques in the Chlor-Alkali Manufacturing industry
October 2000

Conclusiones

1. La industria química europea está perdiendo competitividad
2. Nuevas plantas en EEUU y Oriente Medio amenazan cierres en Europa de las plantas menos competitivas
3. La Industria Química española compite con otros países europeos con desventajas competitivas
4. Necesita competir en igualdad de condiciones
5. Para ello es necesario una **política energética de apoyo a la industria** como la de los países con los que competimos
6. La IQ trabaja insistentemente en reducir su coste eléctrico, pero también lo hacen nuestros competidores

