



# GT-GEI. Análisis del funcionamiento del comercio de GEI.

## ESTUDIO DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LA DIRECTIVA DE COMERCIO DE EMISIONES

Rodolfo Gijón Von Kleist  
Secretario de la comisión de Medio Ambiente  
Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE)



Confederación Española  
de Organizaciones Empresariales

# *ESTUDIO DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE LA DIRECTIVA DE COMERCIO DE EMISIONES*



GARRIGUES

MEDIO AMBIENTE

0. Resumen Ejecutivo
1. Introducción
2. Metodología
3. Ámbito del estudio
4. Resultados de la modelización
5. Conclusiones
6. Propuestas de avance
7. Líneas maestras para una política europea ambiciosa, ilusionante y realista para la lucha contra el Cambio Climático

## Anexos

Anexo I – Metodología para evaluar el incremento de precio derivado del extracoste del CO<sub>2</sub>

Anexo II – Metodología para evaluar el impacto sobre el empleo

### ● Antecedentes y Objetivos

- En el marco del régimen comunitario del comercio de derechos de emisión, la Comisión Europea planteó, el 23 de enero de 2008, una propuesta de revisión de la Directiva que regula dicho mecanismo de cara al tercer periodo de comercio, que comprenderá desde 2013 hasta 2020.
- Ante las previsibles consecuencias de la citada revisión, la CEOE ha solicitado a Garrigues Medio Ambiente un estudio independiente, cuyo principal objetivo es la valoración del impacto en la industria española del nuevo esquema de comercio de emisiones propuesto. Este documento constituye el Resumen Ejecutivo del citado estudio.

- Principales ideas de la Propuesta de Directiva de Comercio de Emisiones
  - El límite máximo de derechos de emisión correspondiente a cada uno de los 27 Estados Miembros se sustituirá por un único límite máximo a escala de la UE: reducción del 20% de las emisiones de GEIs en 2020 respecto a las emisiones de GEIs de 1990, lo cual equivale a una reducción del 14% respecto a los niveles de 2005, conseguida mediante una reducción, de aquí a 2020, del 21% (\*) de las emisiones de los sectores incluidos en el régimen de comercio de emisiones y del 10 % en el caso de los sectores no regulados, siempre en comparación con 2005.
  - La propuesta recoge como norma general que a partir de 2013 los Estados Miembros subastarán todos los derechos de emisión para el sector eléctrico. No obstante, habrá asignación gratuita (no subasta) para la parte correspondiente a energía térmica en cogeneraciones de alta eficiencia conforme a la Directiva 2004/8/CE.
  - Para el resto de sectores asignación gratuita del 80% en 2013 sobre prorrateo de las emisiones 2005-2007 sobre emisiones totales en la UE, y decrecimiento lineal hasta asignación gratuita nula en 2020.
  - En aquellos sectores en los que exista riesgo de «fuga de carbono» o deslocalización se podrán conceder hasta el 100% de los derechos de forma gratuita. La Comisión estudiará, entre otras cosas, el coste de los derechos en comparación con el coste de producción y la exposición a la competencia internacional, así como la posibilidad de repercutir el coste de los derechos al precio de los productos sin una pérdida significativa de cuota de mercado. Estos criterios no serán conocidos hasta el 30 de junio de 2011.

(\*) Nota: este porcentaje se vería ampliado en caso de un “acuerdo internacional”, dado que la Unión Europea, en dicho caso se comprometería a una reducción global del 30%, en vez del 20%.

- El impacto de las anteriores propuestas se analiza a partir de la disminución del margen unitario una vez descontados los costes de adquisición de los derechos de emisión de CO<sub>2</sub>, así como los costes indirectos derivados, exclusivamente del incremento del coste medio de generación eléctrica por causa del CO<sub>2</sub>.
- Para evaluar el coste del CO<sub>2</sub> se ha realizado una modelización de dichos costes. El primer paso ha sido definir escenarios combinando las 2 variables siguientes: Precio medio de compra de CO<sub>2</sub> y Asignación gratuita (\*) (en % respecto de los derechos necesarios).
- Para el precio medio de compra de CO<sub>2</sub> se han contemplado 3 posibilidades: 10, 35 y 60 euros por tonelada de CO<sub>2</sub>.
- Para la Asignación gratuita del año n, las alternativas contempladas han sido las siguientes:
  - AG 1: 100% de los derechos necesarios sobre las emisiones reales del año. (Se entregan gratuitamente todos los derechos necesarios considerando exclusivamente el coste derivado del incremento del precio de la electricidad).
  - AG 2: 100% de los derechos necesarios sobre las emisiones que corresponderían a la utilización de las Mejores Tecnologías Disponibles (emisiones MTD). (Se penaliza por no utilizar las MTDs).
  - AG 3: 100% de los derechos necesarios sobre las emisiones MTD con el nivel de actividad del año de referencia (2005). (Se penaliza por no utilizar las MTDs y por el crecimiento).
  - AG 4 y AG 5: 80% y 40% respectivamente de los derechos asignados en AG3. (Corresponden a alternativas intermedias entre AG3 y AG6).
  - AG 6: 0% de los derechos necesarios. No hay asignación gratuita. Corresponde a la Propuesta de la Comisión para el año 2020.

(\*) Nota: será necesario comprar los derechos no asignados gratuitamente.

- Para estimar el incremento del precio de la electricidad, se han realizado varias hipótesis, entre ellas, la no existencia de windfall profits (\*). Como consecuencia de las mismas, el incremento del precio del MWh se situaría en los 4, 14 y 24 euros según el nivel considerado de precio del CO<sub>2</sub>, 10, 35 y 60 euros respectivamente.
- Para poder valorar el impacto de la Propuesta de Directiva, después de calcular el impacto del coste del CO<sub>2</sub> en las cuentas de resultados de los sectores analizados, se ha dado un paso más desarrollando un modelo que permite hacer una estimación sobre el posible incremento de precio de los productos derivado del extracoste de CO<sub>2</sub>.
- Para evaluar el impacto final en el margen, se ha considerado que el Comercio de Derechos tendrá un efecto positivo en la reducción de emisiones y que dicho efecto será proporcional a la distancia a las MTDs.
- También se ha modelizado el impacto en el empleo y en el Valor Añadido Bruto (VAB) que puede suponer la pérdida de margen.

(\*) Nota: no se han considerado los sobrepuestos asociados a la variación marginal del coste de generación por la compra de los derechos y que se repercute a todo el pool de generación (beneficios sobrevenidos o windfall profits).

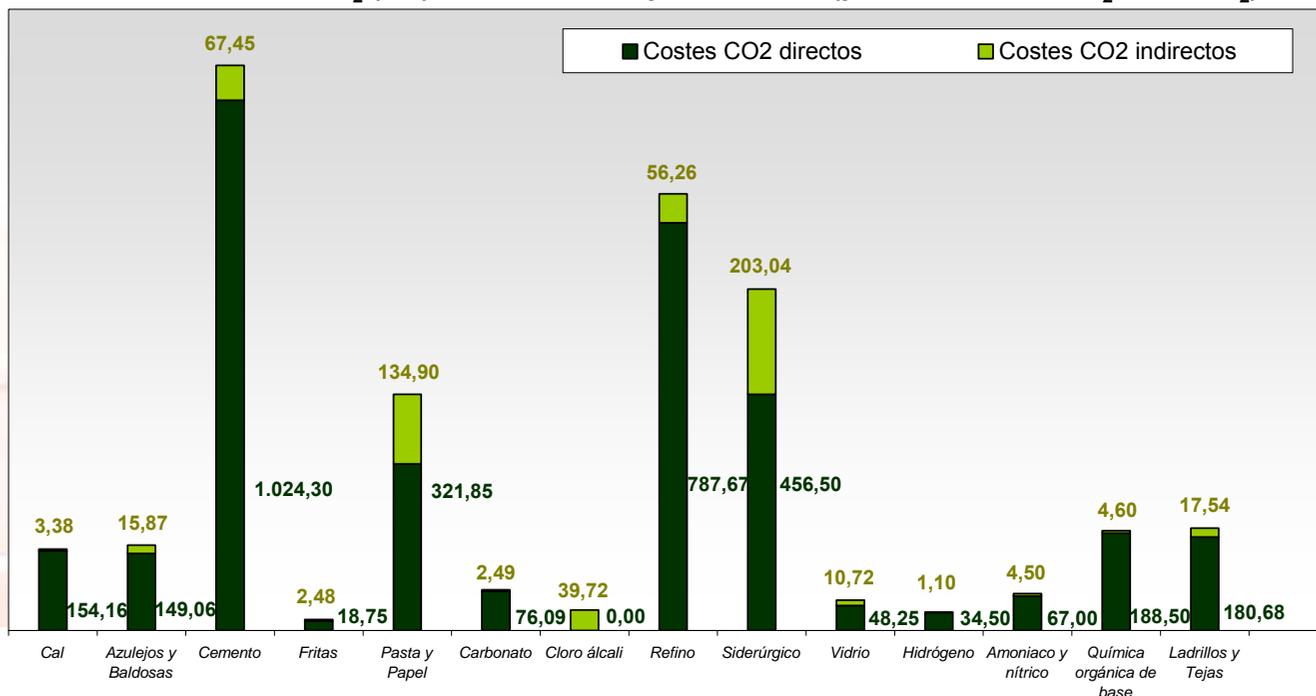
- Los sectores analizados corresponden a los principales emisores de CO<sub>2</sub>, por razones de intensidad energética o por razones de proceso, que a su vez están afectados por la revisión de la Directiva de Comercio de Emisiones de 23 de enero de 2008: Siderúrgico, Refino, Química (Carbonato y Bicarbonato Sódico, Cloro-Álcali<sup>(\*)</sup>, Amoníaco y Ácido Nítrico, Hidrógeno y Gas de Síntesis y Química Orgánica de Base), Pasta, papel y cartón, Cemento, Cal, Azulejos y Baldosas y Ladrillos y Tejas, Vidrio hueco, Fritas Cerámicas.
- La facturación agregada de los mismos es aproximadamente 67.349 millones €.
- Su Valor Añadido Bruto (VAB) agregado se eleva aproximadamente a 11.657 millones de €, que representa el 6,87% del VAB de la Industria y Energía en España del 2007.
- El empleo directo agregado de los sectores analizados es de aproximadamente 122.500 personas, que supone el 3,67% de la población activa ocupada en el sector industrial en España del año 2008.
- Las emisiones de los sectores analizados afectados por la Directiva, fueron de 79 Mt CO<sub>2</sub> en 2005, lo que supone casi el 18 % de las emisiones de GEIs totales en España en dicho año.

(\*) Nota: El sector Cloro-Álcali no está bajo la Directiva pero se ha analizado por ser muy intensivo en consumo de energía eléctrica.

### ● Coste del CO<sub>2</sub>, Pérdida de Empleo y de Valor Añadido Bruto

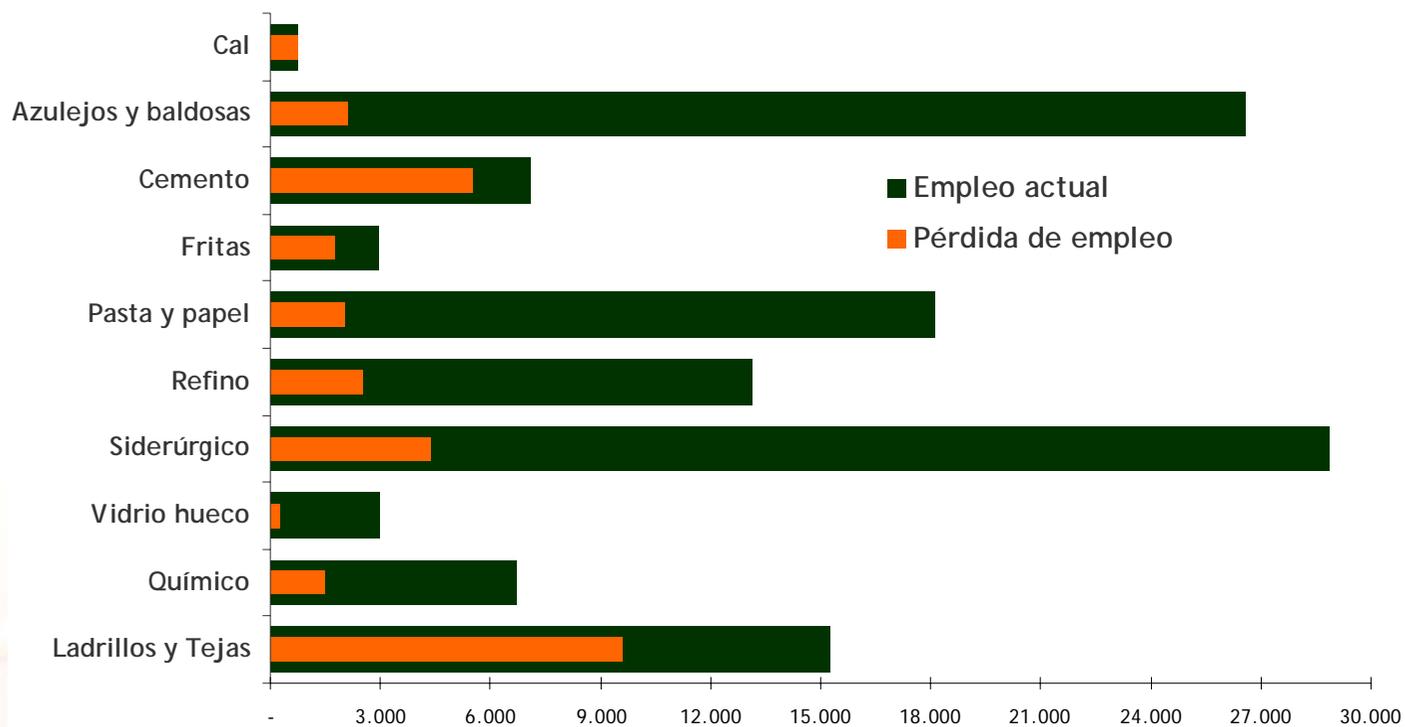
- Si se aplica la propuesta de Directiva en los términos actuales, el coste agregado del CO<sub>2</sub> (directo e indirecto) en los sectores analizados en el año 2020 (en un escenario de precio de CO<sub>2</sub> de 35 €/t como hipótesis intermedia y que parece más probable), ascenderá aproximadamente a 4.070 millones de euros, que corresponden a unas emisiones directas de 100,6 Mt e indirectas a través del consumo de energía eléctrica de 15,7 Mt.

Valor del CO<sub>2</sub> (M€) en el año 2020 por sectores (precio derecho CO<sub>2</sub> 35 €/tCO<sub>2</sub>)



- Dicha cifra representa en media aproximadamente el 69% del resultado de explotación agregado de los mismos sectores. La media anterior esconde valores que llegan al 299% en alguno de los sectores.
- Utilizando los modelos citados en el apartado de Metodología para evaluar la pérdida de empleo y de valor añadido bruto, se llega a los siguientes resultados: una pérdida de 30.382 empleos directos, lo que supone un 24,8 % del total de los sectores considerados en el estudio, y una pérdida anual estimada de valor añadido bruto de 2.768 M€, lo que supondría el 23,7 % de los 11.657 M€ de VAB generados por los sectores considerados.
- No se ha evaluado la pérdida de empleo indirecto, ni la pérdida de empleo que se puede producir aguas abajo en la cadena de producción (industrias derivadas, etc.), ni la pérdida de empleo derivada de la paralización de inversiones que la propuesta de Directiva ya está produciendo.

### Impacto en el empleo (nº de personas) de los sectores analizados:



### Impacto en el empleo de los sectores analizados:

Nº personas	Cal	Azulejos y baldosas	Cemento	Fritas	Pasta y papel	Refino	Siderúrgico	Vidrio hueco	Químico	Ladrillos y Tejas	Total
Empleo actual	750	26.600	7.096	2.966	18.100	13.146	28.851	3.002	6.696	15.267	122.474
Pérdida de empleo	750	2.125	5.500	1.766	2.023	2.519	4.367	266	1.457	9.608	30.382

### Impacto en el Valor Añadido Bruto de los sectores analizados:

(M€)	Cal	Azulejos y baldosas	Cemento	Fritas	Pasta y papel	Refino	Siderúrgico	Vidrio hueco	Químico	Ladrillos y Tejas	Total
VAB actual	48	1.284	1.291	93	1.543	2.387	3.282	273	948	509	11.657
Pérdida de VAB	48	103	1.001	55	172	457	359	24	229	320	2.768

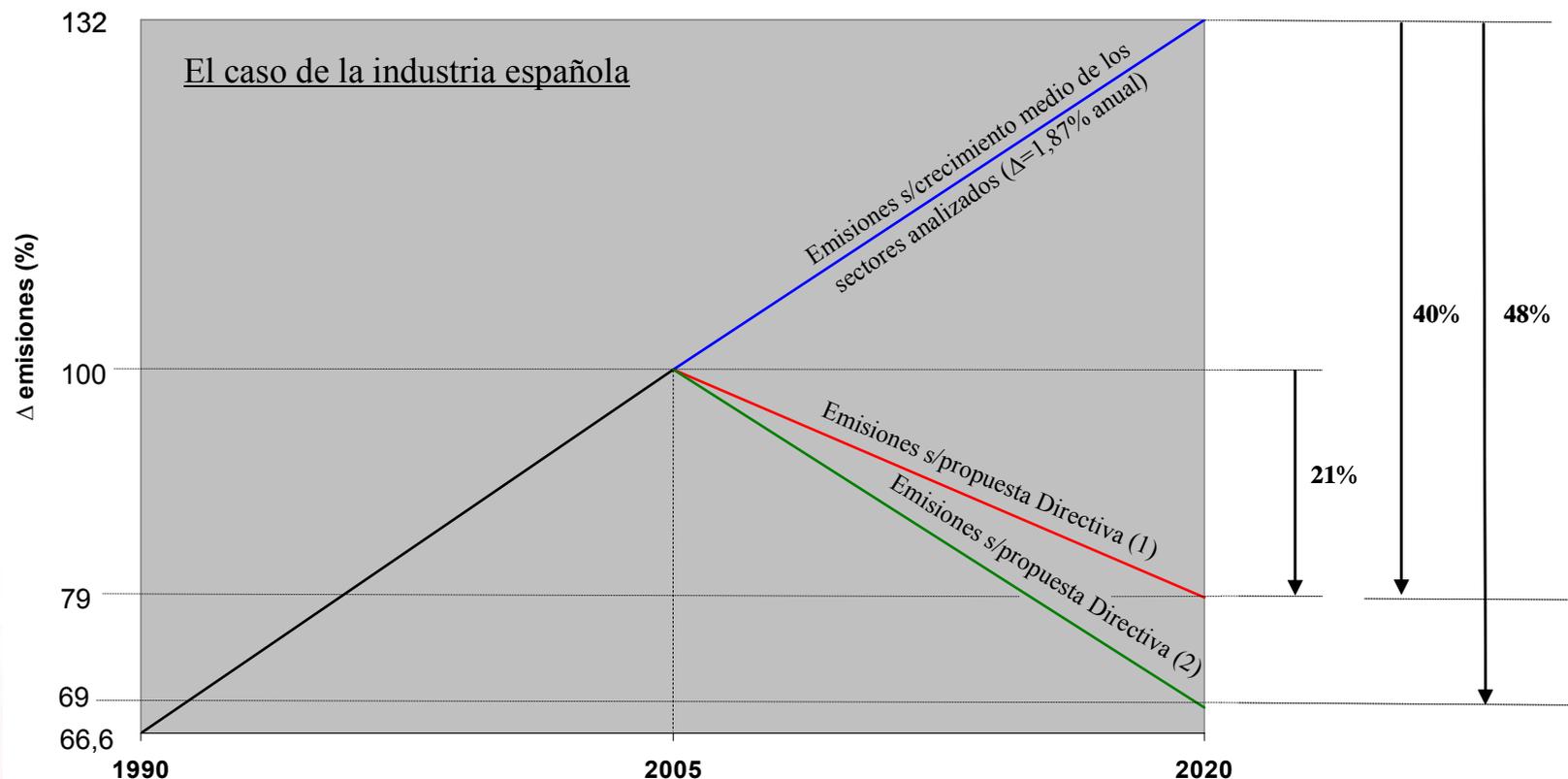
### ● Cogeneración

- La alta incertidumbre y el riesgo asociado a la posible no recuperación de los costes de los Derechos de Emisión para la cogeneración podrían desincentivar la actividad e incluso conducir a la contradicción de que, siendo beneficiosa para la lucha contra el cambio climático, hubiera instalaciones que dejaran de funcionar parcial o totalmente.

### ● Necesidad de realismo

- Un objetivo de reducción establecido en función de la situación de los sectores con respecto a las MTDs, parecería técnicamente razonable, realista y ambicioso. La distancia media a las MTDs (posibilidad real de mejora) de los sectores analizados es del 4,6 %. El objetivo de reducción establecido por la UE, del 21 % respecto a las emisiones de 2005, es en realidad una cifra próxima al 40 % si consideramos el crecimiento medio de las emisiones previsto por los sectores analizados, del 1,87 % anual. Dicho objetivo excede con mucho las posibilidades de mejora de los sectores. Por ello se puede afirmar que el objetivo se basa más en voluntarismo que en realismo.

### Reducción real propuesta por la Directiva:



- (1) 20% reducción de emisiones
- (2) 30% reducción de emisiones

- Para alcanzar el objetivo, más allá de las MTDs habría que reducir actividad (parar líneas de producción o fábricas), o comprar derechos de emisión (pagar un sobrecoste), medidas ambas que reducirían la competitividad de nuestra industria.
- El instrumento de comercio de derechos de emisión aplicado en sectores donde no hay tecnología disponible puede conseguir el cumplimiento de objetivos dentro del perímetro de la UE, pero no necesariamente a nivel mundial, ya que puede reducir actividad o incluso parar fábricas en los Estados Miembros y desplazar producción a terceros Estados sin compromisos de Kioto.

- Otros aspectos no deseados del mecanismo
  - El Comercio de Derechos (Cap & Trade) permite en teoría cumplir un objetivo de reducción de emisiones al mínimo coste, pero hay que resolver algunos problemas:
    - Windfall profits en el sector eléctrico.
    - Impredictibilidad del precio del CO<sub>2</sub>, especialmente motivada por la especulación en los mercados.
  
- Intentando entender la posición de la UE
  - La aplicación inadecuada del mecanismo de Comercio de Derechos, a través de la fijación de objetivos de reducción demasiado ambiciosos y alejados de las posibilidades reales de la industria europea, se traduce en una presión a las empresas de los sectores analizados que las puede inducir a trasladarse fuera de nuestras fronteras o a cerrar.
  
- Corolario
  - El presente estudio ha sido elaborado aceptando la premisa de la necesidad de reducir emisiones y entendiendo el liderazgo de la UE en la lucha contra el cambio climático.
  - Lo que en cualquier caso se debe evitar es que, a causa de una aplicación excesivamente exigente del mecanismo, se produzca la desaparición de actividad industrial en sectores que son perfectamente competitivos, eficientes y que producen bienes demandados por la sociedad que van a seguir siendo demandados. Máxime teniendo en cuenta que todo ello puede conducir a una fuga de empresas o actividad a otras regiones del planeta sin compromisos de reducción y, a la postre, a un incremento de las emisiones globales de gases de efecto invernadero.

- Por todo lo visto anteriormente, se considera que la compra de derechos debería limitarse en cada sector a las emisiones que excedan de las correspondientes a la utilización de las MTDs, es decir, entregando gratuitamente el 100 % de los permisos necesarios que corresponderían a las citadas MTDs, incluyendo a las cogeneraciones (producción de vapor y generación eléctrica), de acuerdo a benchmarks sectoriales. De esta forma se crearía un incentivo real y realista a la mejora.
- Así mismo se debería aplicar la anterior consideración para aquellos sectores no incluidos en la propuesta de Directiva pero que son emisores indirectos como consumidores intensivos de energía eléctrica y expuestos al mercado internacional.
- Se propone extender la exclusión a todas las instalaciones (combustión o no combustión) cuyas emisiones fueran inferiores a 30.000 t CO<sub>2</sub>. Para los sectores cerámicos (Azulejos y Baldosas, y Ladrillos y Tejas) se propone mantener el triple umbral de exclusión contemplado en la definición del Anexo I, tal y como han propuesto el Gobierno español y francés en el Consejo de Europa.
- La UE debería identificar las bolsas de reducción existentes, y centrar allí sus esfuerzos.
- La UE debería poner el énfasis en la Ayuda al Desarrollo Sostenible y Eficiente, además de en las reducciones interiores (por su limitado potencial).
- Una vez alcanzada una cierta proximidad a las MTDs, los Certificados de Reducción de Emisiones (CERs) deberían poderse utilizar sin límite. Con ello se conseguiría evitar el estrangulamiento del mercado y fomentar la actuación de las empresas europeas en el exterior contribuyendo al mismo tiempo a la reducción global de las emisiones.
- La UE lidera a nivel mundial la lucha contra el cambio climático y debería continuar liderando la lucha, sobre la base de una política motivadora, ilusionante y realista que pueda servir de pauta sin efectos disuasorios para que otros países se unan a esa lucha.

# 1. Introducción

## 1.1. Objetivos



- En el marco del régimen comunitario del comercio de derechos de emisión, la Comisión Europea planteó, el 23 de enero de 2008, una propuesta de revisión de la Directiva que regula dicho mecanismo de cara al tercer periodo de comercio, que comprenderá desde 2013 hasta 2020.
- En dicha propuesta se contemplan no sólo los sectores e instalaciones contemplados previamente en los anteriores periodos de comercio de derechos de emisión, sino que adicionalmente se incluyen nuevos sectores, tales como el Químico, Aluminio, etc.
- Asimismo, la propuesta de Directiva amplía su ámbito de aplicación a instalaciones de sectores que ya estaban incluidos, pero que no estaban afectadas y lo estarán debido a una modificación de la definición.
- Ante las previsibles consecuencias de la citada revisión, la CEOE ha solicitado a Garrigues Medio Ambiente un estudio independiente, cuyo objetivos son:
  - Valorar el impacto en la industria española del nuevo esquema de comercio de emisiones propuesto.
  - Valorar, en particular, el impacto sobre la competitividad como consecuencia de la utilización de la subasta.
  - Valorar también el impacto de un aumento del compromiso de reducción de la UE hasta el 30%, como consecuencia de alcanzarse un acuerdo internacional según establece la propuesta de Directiva.
  - Realizar una propuesta razonada sobre el umbral de inclusión de instalaciones afectadas por la Propuesta de Directiva que sin aumentar significativamente las emisiones no incluidas, deje fuera un porcentaje muy superior de las citadas instalaciones.

# 1. *Introducción*

## 1.2. *Principales ideas de la Propuesta de Directiva de Comercio de Emisiones*



- El límite máximo de derechos de emisión correspondiente a cada uno de los 27 Estados Miembros se sustituirá por un único límite máximo a escala de la UE: reducción del 20% de las emisiones de GEIs en 2020 respecto a las emisiones de GEIs de 1990, lo cual equivale a una reducción del 14% respecto a los niveles de 2005, conseguida mediante:
  - Una reducción, de aquí a 2020, del 21%<sup>(\*)</sup> de las emisiones de los sectores incluidos en el régimen de comercio de emisiones en comparación con 2005. Esto implica una reducción de la asignación del 11% respecto al límite máximo de la segunda fase.
  - Una reducción del 10% en comparación con 2005 en el caso de los sectores no regulados por el régimen de comercio de derechos de emisión.
- A partir de 2013, el número total de derechos asignados se irá reduciendo cada año de un modo lineal.
  - El factor lineal de reducción de la cantidad anual en relación con el límite de la segunda fase es -1,74%.
  - Dicho factor lineal determinará el límite para el cuarto período de comercio (2021 a 2028) y más allá de la revisión del mismo en 2025 como máximo.

<sup>(\*)</sup> Nota: Este porcentaje se vería ampliado en caso de un “acuerdo internacional”, dado que la Unión Europea, en dicho caso se comprometería a una reducción global del 30%, en vez del 20%.

# 1. Introducción

## 1.2. Principales ideas de la Propuesta de Directiva de Comercio de Emisiones



- Subasta de derechos de emisión:
  - La propuesta recoge como norma general que a partir de 2013 los Estados Miembros subastarán todos los derechos de emisión para el sector eléctrico. No obstante, habrá asignación gratuita (no subasta) para la parte correspondiente a energía térmica en cogeneraciones de alta eficiencia conforme a la Directiva 2004/8/CE<sup>(\*)</sup>.
  - Para el resto de sectores se recoge la posibilidad de asignación gratuita, según unos criterios que no serán conocidos hasta el 30 de junio de 2011:
    - Asignación gratuita del 80% en 2013 sobre prorrateo de las emisiones 2005-2007 sobre emisiones totales en la UE, y decrecimiento lineal hasta asignación gratuita nula en 2020.
    - Excepción a la regla anterior si hay riesgo de «fuga de carbono» o deslocalización:
      - Se podrán conceder hasta el 100% de los derechos de forma gratuita.
      - La Comisión estudiará, entre otras cosas, el coste de los derechos en comparación con el coste de producción y la exposición a la competencia internacional, así como la posibilidad de repercutir el coste de los derechos al precio de los productos sin una pérdida significativa de cuota de mercado.
  - Parte de los derechos de emisión que pueden subastarse se redistribuirán de los Estados miembros con ingresos per cápita altos a los de bajos ingresos, con objeto de reforzar la capacidad financiera de estos últimos para invertir en tecnologías de baja influencia sobre el efecto invernadero.
- Los Estados miembros estarán autorizados a excluir del régimen a las instalaciones pequeñas, siempre y cuando estén sometidas a medidas equivalentes de reducción de emisiones.
- Se incluirán en el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión algunas industrias adicionales (por ejemplo, los productores de aluminio y varios subsectores de la industria química) y dos gases más (el óxido nítrico y los perfluorocarburos).

(\*) Nota: Por Cogeneración de alta eficiencia se entiende la que permite ahorrar energía mediante la producción combinada, en lugar de separada, de calor y electricidad. Se considera que hay "Cogeneración de alta eficiencia" cuando el ahorro energético es superior al 10 %.

# 1. Introducción

## 1.2. Principales ideas de la Propuesta de Directiva de Comercio de Emisiones



- Aspectos positivos de la propuesta de Directiva:
  - La Comisión propone la existencia de un **único límite máximo** de **derechos** de emisión para toda la Unión Europea y la asignación de derechos sobre la base de normas armonizadas, que es un sistema más sólido que el actual de asignación por estados conforme a Planes Nacionales de Asignación.
  - Existe un **reconocimiento** explícito de la posibilidad de que haya **riesgo de fuga de carbono** y **deslocalización**, y para estos sectores afectados el mecanismo contemplado es la asignación gratuita del 100% de los derechos de emisión.
  - La posibilidad de exclusión de instalaciones por debajo de un **umbral** es beneficiosa.

# 1. Introducción

## 1.3. Limitaciones de alcance



- La modelización se ha realizado con los datos aportados o estimados por las asociaciones sectoriales que participan en el proyecto: **AOP** (Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos), **FEIQUE** (Federación Empresarial de la Industria Química Española), **ASPAPEL** (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón), **OFICEMEN** (Agrupación de Fabricantes de Cemento de España), **ANFEVI** (Asociación Nacional de Empresas de Fabricación Automática de Vidrio), **ANFFECC** (Asociación Nacional de Fabricantes de Fritas, Esmaltes y Colores Cerámicos), **ASCER** (Asociación Española de Fabricantes de Azulejos y Pavimentos Cerámicos), **ANCADE** (Asociación Nacional de Fabricantes de Cales y Derivados de España), **HISPALYT** (Asociación Española de Fabricantes de Ladrillos y Tejas) y **UNESID** (Unión de Empresas Siderúrgicas).
- La Cogeneración se encuentra integrada dentro del análisis del sector, en aquellos sectores a los que da servicio, en concreto en los sectores Químico, Pasta, papel y cartón, Ladrillos y Tejas, Refino y Azulejos y Baldosas. En virtud de la importancia de las emisiones de la Cogeneración, se le dedicará un apartado en el capítulo 4 (Resultados de la Modelización).
- En el caso del sector de la Química Orgánica de Base, se ha considerado la producción de olefinas mediante craqueo (producción de etileno, exclusivamente).

# 1. Introducción

## 1.3. Limitaciones de alcance



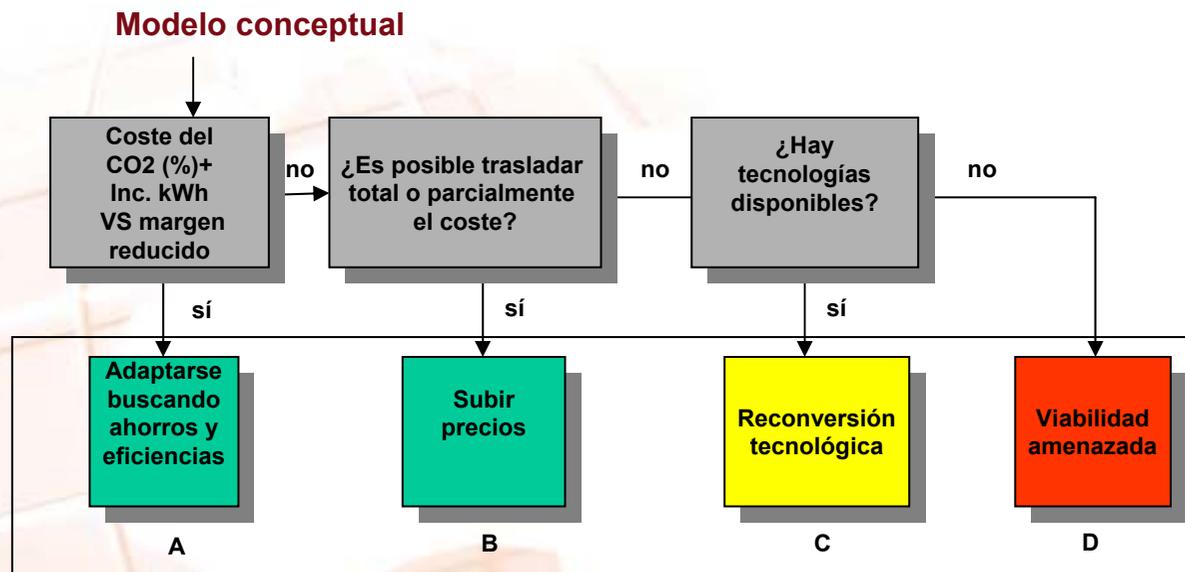
- Los datos empleados para las modelizaciones corresponden en su mayoría al año 2007, pero en algunos sectores se han utilizado datos medios del periodo 2005-2007 o 2005-2006, por considerarse más representativos. La razón ha sido evitar que los datos incluyeran circunstancias extraordinarias, aunque las agregaciones sólo sirvan para conocer los órdenes de magnitud.
- La metodología empleada realiza la comparación del coste del CO<sub>2</sub> con el margen de explotación. Ello exige utilizar un margen estable y positivo a pesar de los ciclos económicos. En algunos de los sectores analizados, el margen actual es negativo y ha habido que recurrir a la estimación de un margen histórico válido para el análisis.
- En la modelización se han considerado precios constantes, sin contemplar el efecto de la inflación.
- En el presente estudio no se han tenido en cuenta los efectos que la propuesta de Directiva pueda tener sobre las producciones aguas abajo de la cadena de producción.

## 2. Metodología

### 2.1. Modelo conceptual



- La metodología empleada se fundamenta en los datos aportados por las asociaciones sectoriales que agrupan a la mayoría de las instalaciones industriales afectadas.
- Asimismo, los datos se han contrastado con aquella información de carácter público proporcionada por organismos oficiales.
- El resultado de la aplicación de la metodología ofrece como resultado la clasificación de los distintos sectores y subsectores industriales en cuatro posibles escenarios finales como consecuencia de la aplicación de la propuesta de directiva:



*Escenario crítico*

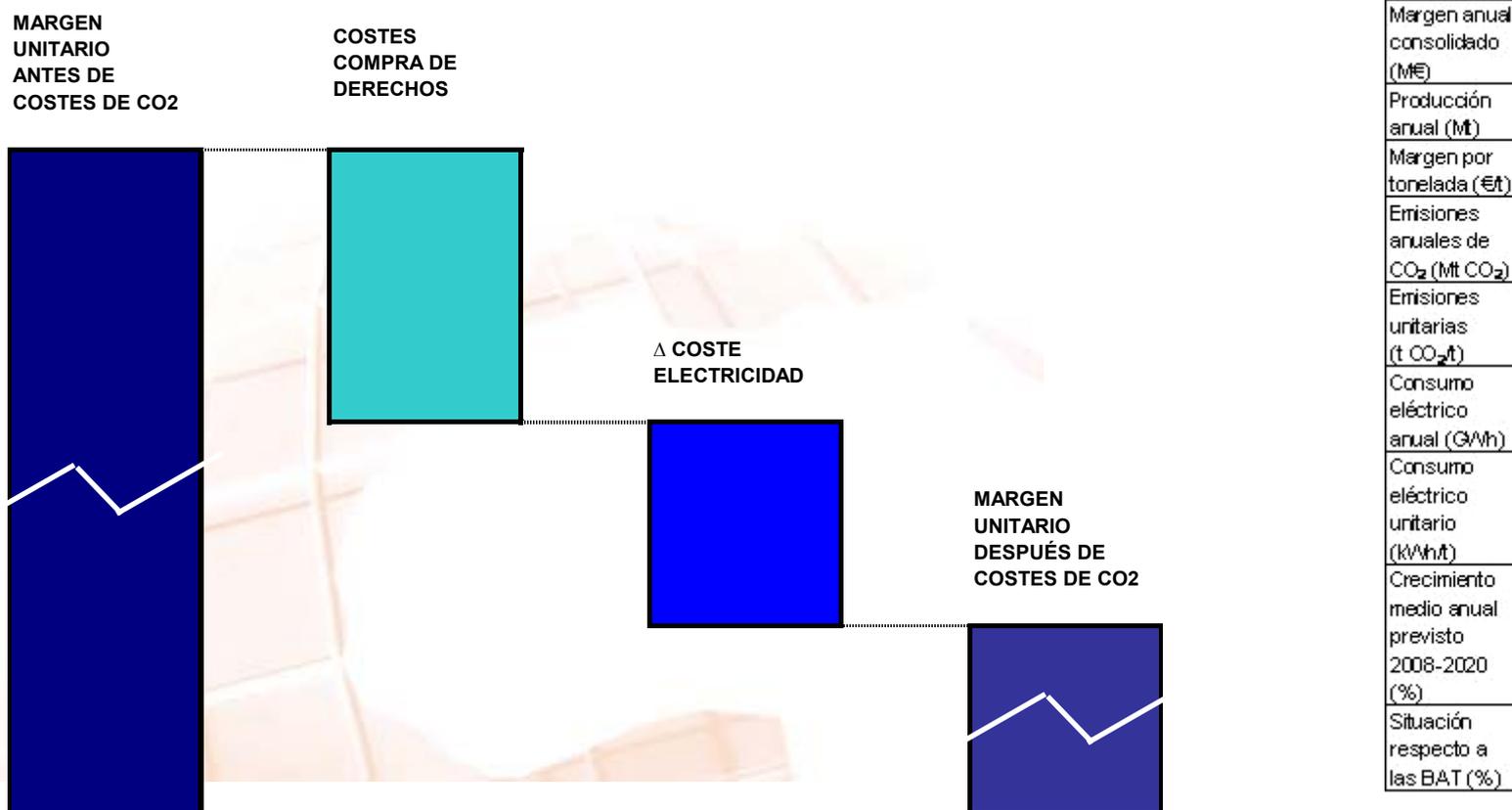
## 2. Metodología

### 2.2. Evaluación del impacto sobre el margen unitario



- El impacto se analizará a partir de la disminución del margen unitario una vez descontados los costes de adquisición de los derechos de emisión de CO<sub>2</sub>, así como los costes indirectos derivados, exclusivamente del incremento del coste medio de generación eléctrica por causa del CO<sub>2</sub>.

Las variables básicas empleadas en la simulación son las indicadas en la columna siguiente:

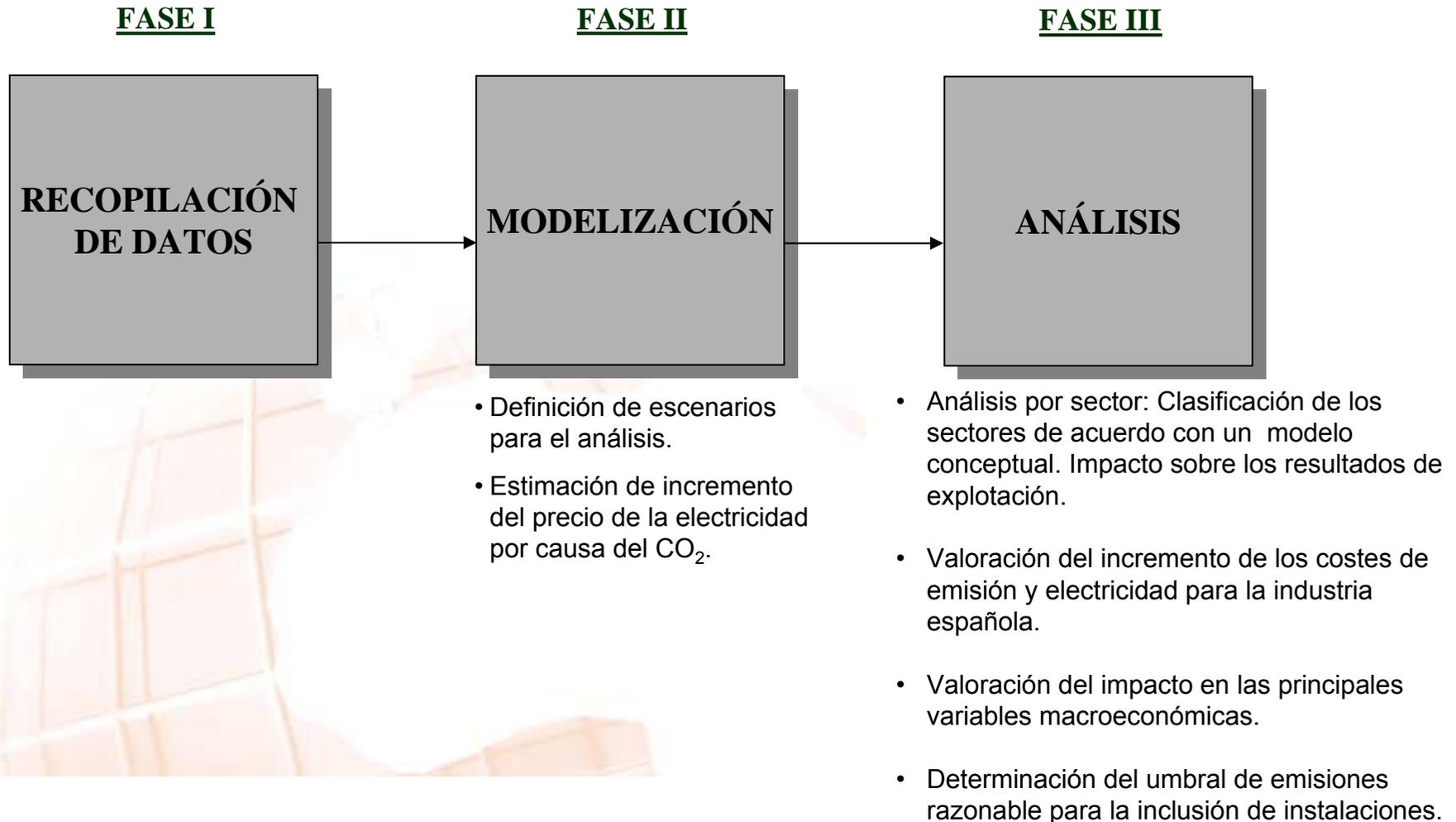


## 2. Metodología

### 2.3. Fases



- La metodología empleada se estructura en tres fases diferentes:

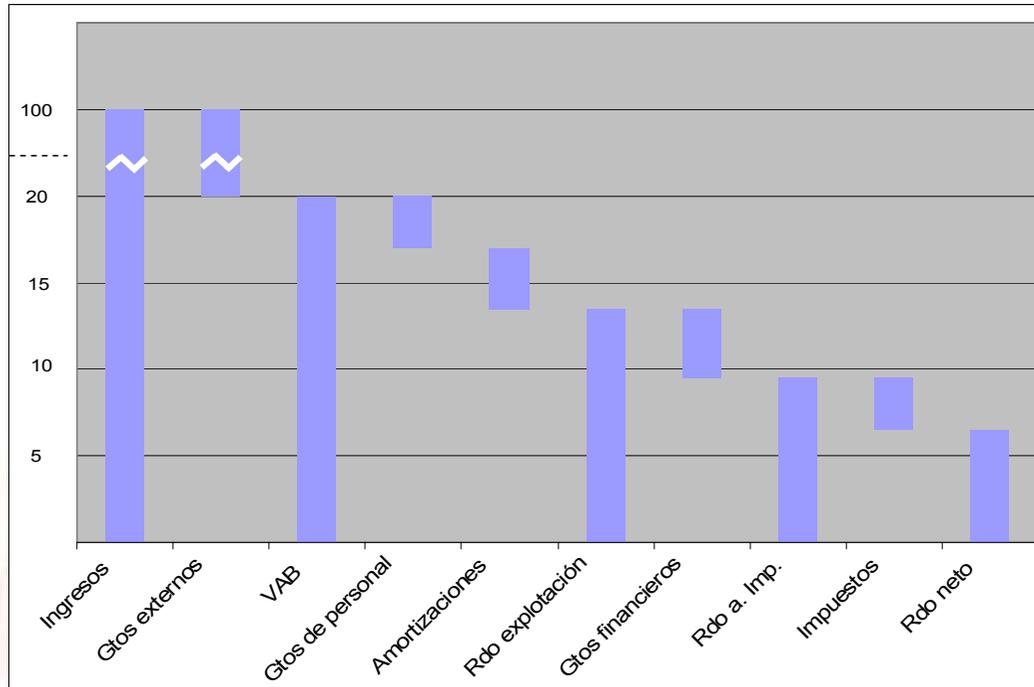


## 2. Metodología

### 2.3.1 Fase I: Recopilación de información



- Recopilación de datos sectoriales económicos



- Recopilación de datos sectoriales físicos

- Producción
- Consumo eléctrico
- Emisiones
- Crecimiento previsto

## 2. Metodología

### 2.3.2. Fase II: Modelización

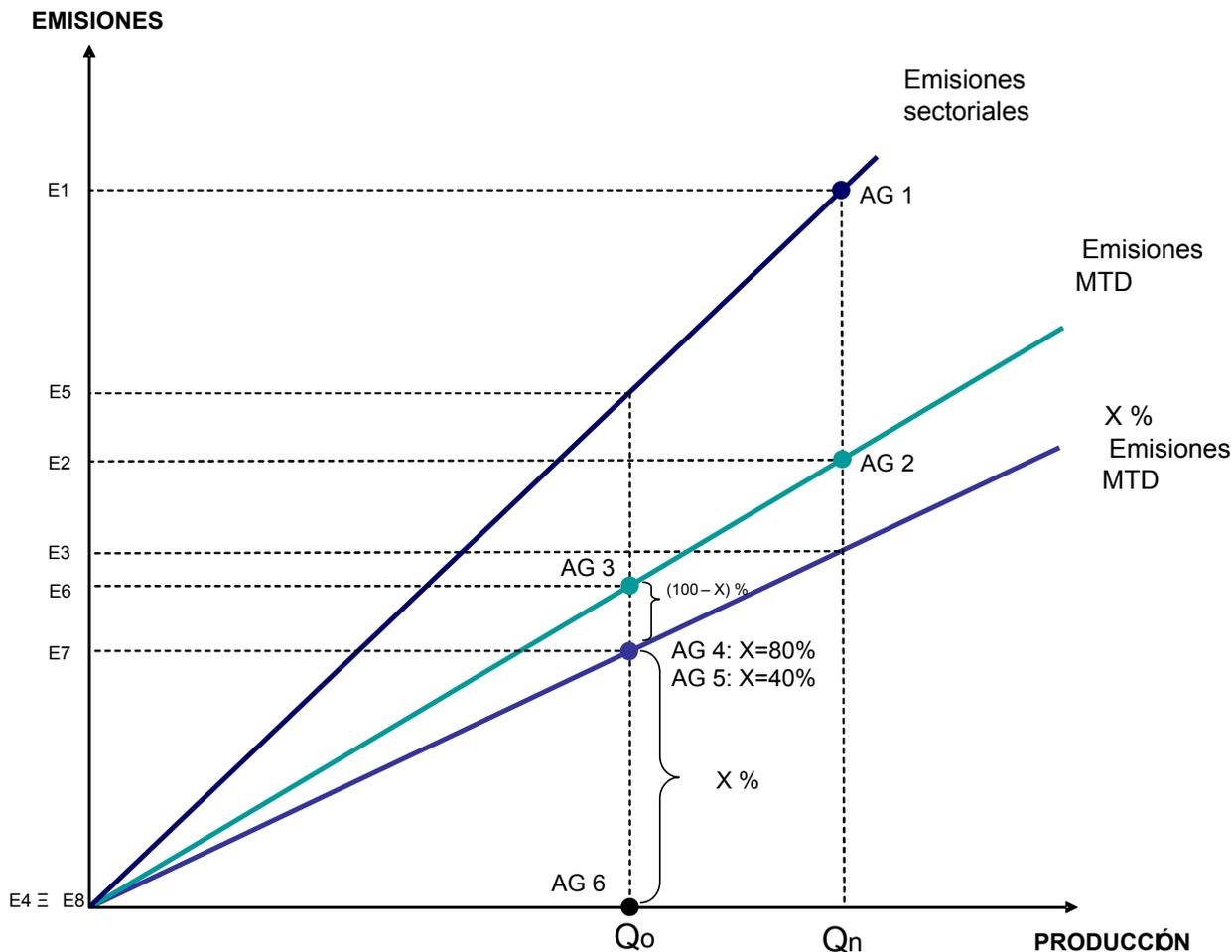


- Para evaluar el coste del CO<sub>2</sub> se ha realizado una modelización.
- El primer paso ha sido definir escenarios.
- Los escenarios posibles se obtienen de combinar las 2 variables siguientes:
  - Asignación gratuita(\*) (en % respecto de los derechos necesarios).
  - Precio medio de compra de CO<sub>2</sub>. Este precio medio incluye el posible descuento que se podría obtener como consecuencia de comprar CO<sub>2</sub> a un precio inferior al precio de mercado.
- Se contemplan tres alternativas para el precio medio de compra de CO<sub>2</sub>: 10, 35 y 60 euros por tonelada de CO<sub>2</sub>.
- Nótese que podrán existir diferentes impactos en los distintos sectores, en cuanto a su capacidad de acceso a la subasta y la consecución por tanto de precios más o menos ventajosos.

(\*) Nota: Será necesario comprar los derechos no asignados previamente.

## 2. Metodología

### 2.3.2.1 Fase II: Modelización – Alternativas de asignación gratuita



AG 1: 100% derechos necesarios sobre las emisiones reales del año n

AG 2: 100% derechos necesarios sobre las emisiones MTD(\*) del año n

AG 3: 100% derechos necesarios sobre las emisiones MTD del año 0 (2005)

AG 4: 80% derechos necesarios sobre las emisiones MTD del año 0 (2005)

AG 5: 40% derechos necesarios sobre las emisiones MTD del año 0 (2005)

AG 6: 0% derechos necesarios

-----  
(\*)Nota: Mejor Tecnología Disponible

## 2. Metodología

### 2.3.2.2. Fase II: Modelización - Incremento del precio de la electricidad



#### Hipótesis:

- Incremento motivado por internalización del precio del CO<sub>2</sub>.
- En el periodo 2013-2020 se habrá internalizado el 100% del coste del CO<sub>2</sub>.
- El nivel de emisiones de CO<sub>2</sub> por kWh en el sector eléctrico español se mantendrá en 400 gramos.
- No se considera la previsible reducción de emisiones, ni el incremento de coste por el aumento de peso de la energía renovable (signo contrario).
- El precio de la electricidad no incluirá posibles *windfall profits*<sup>(\*)</sup>, ya que se supone que se establecerán mecanismos regulatorios que eviten este aumento injustificado de los precios. Cualquier consideración de *windfall profits*, como consecuencia de internalizar más del 100% del coste del CO<sub>2</sub>, incrementaría los precios de la electricidad.

#### Estimación:

$$\Delta \text{ precio del MWh} = \text{emisión de CO}_2 \text{ (tCO}_2\text{/MWh)} \times \text{precio del CO}_2 \text{ (€/tCO}_2\text{)} = 0,4 \text{ t CO}_2\text{/MWh} \left\{ \begin{array}{ll} \text{€/t-CO}_2 & \text{€/MWh} \\ 10 & 4 \\ 35 & 14 \\ 60 & 24 \end{array} \right.$$

(\*) Nota: No se han considerado los sobrepuestos asociados a la variación marginal del coste de generación por la compra de los derechos y que se repercute a todo el pool de generación (beneficios sobrevenidos o *windfall profits*).

## 2. Metodología

### 2.3.2.3. Fase II: Modelización - Resultados



- La tabla que se presenta a continuación será el principal resultado del estudio.
- En ella se describirá el coste del CO<sub>2</sub> con respecto al margen en 6 alternativas de asignación de derechos y 3 alternativas de precios de CO<sub>2</sub>, es decir, 18 escenarios en total.
- Teniendo en cuenta que en el estudio se considera como más probable para el precio medio de compra del CO<sub>2</sub> un valor próximo a los 35 €/t, y que la alternativa AG6 es la que corresponde a la propuesta de Directiva, el escenario AG6 - 35 €/t-CO<sub>2</sub> es el que habrá que analizar con mayor detenimiento para valorar el impacto en el margen de cada sector.
- El escenario AG2 - 35 €/t-CO<sub>2</sub> es el que corresponde a una situación donde se entregarán gratuitamente todos los derechos correspondientes a las emisiones de un sector que utilizara las Mejores Tecnologías Disponibles (MTDs).

## 2. Metodología

### 2.3.2.3. Fase II: Modelización - Resultados



COSTE DEL CO <sub>2</sub> (DIRECTO E INDIRECTO) RESPECTO DEL MARGEN UNITARIO DE EXPLOTACION (%)				
Escenarios de asignación gratuita		Precios medios de compra de CO <sub>2</sub> (€)		
		10	35	60
AG1	100% derechos reales	---	---	---
AG2	100% MTDs	---	---	---
AG3	100% MTDs 2005	---	---	---
AG4	80% MTDs 2005	---	---	---
AG5	40% MTDs 2005	---	---	---
AG6	0	---	---	---

- En el caso AG1, donde hay 100% de asignación gratuita, el impacto en el margen se debe al incremento del precio de la electricidad (por causa del CO<sub>2</sub>)
- El caso AG2 considera el impacto en el margen que supone la distancia a las MTDs (donde se penaliza por no estar en ellas) y el incremento del coste de la electricidad (por causa del CO<sub>2</sub>)
- El caso AG3 añade la penalización por crecimiento respecto a 2005
- El caso AG6 corresponde a la propuesta de Directiva para 2020
- Los casos AG4 y AG5 corresponden a escenarios intermedios
- Todos los casos incluyen el incremento del precio de la electricidad
- El caso AG2 menos el AG1 correspondería al escenario donde los sectores industriales tuvieran que comprar los derechos de emisión por no estar en las MTDs, pero no sufrieran el incremento del coste de la electricidad (por internalización del CO<sub>2</sub>)

- Para poder valorar el impacto de la Propuesta de Directiva, después de calcular el impacto del coste del CO<sub>2</sub> en las cuentas de resultados de los sectores analizados, se ha dado un paso más desarrollando un modelo que permite hacer una estimación sobre el posible incremento de precio de los productos, derivado del extracoste del CO<sub>2</sub> (Anexo I - Modelo para evaluar el incremento de precio derivado del extracoste del CO<sub>2</sub>).
- Dicho modelo contiene varias premisas que se explican a continuación. Los resultados del modelo son exclusivamente indicativos a nivel agregado, y en consecuencia, no se pueden extraer del mismo conclusiones a nivel sectorial.
- Su objetivo es suministrar un *input* necesario para la posterior evaluación del impacto en el empleo y en el Valor Añadido Bruto.
- El modelo está basado en los siguientes tres conceptos por orden creciente de ponderación:
  - Facilidad de comercio internacional.
  - Cuota de mercado en riesgo por causas extraordinarias: por existencia de productos sustitutivos, exportaciones a zonas libres de compromiso de reducción de emisiones.
  - Importancia del precio del CO<sub>2</sub> respecto al precio del producto.
- La elección de los tres conceptos anteriores y su ponderación está basada en la consulta de numerosos estudios que tratan sobre la materia y en conversaciones con los diferentes sectores.
- Los detalles del modelo se incluyen en el Anexo I.

## 2. Metodología

### 2.3.2.3. Fase II: Modelización - Resultados



- Para evaluar el impacto final en el margen, se ha considerado que el Comercio de Derechos tendrá un efecto positivo en la reducción de emisiones y que dicho efecto será proporcional a la distancia a las MTDs<sup>(\*)</sup>.
- A continuación se ha desarrollado otro modelo que evalúa el impacto en el empleo que puede suponer una pérdida de margen. En este caso, las premisas básicas son las siguientes:
  - Una pérdida de margen superior al 100% supone, obviamente, la imposibilidad de desarrollar esa actividad en la Unión Europea, independientemente de que pérdidas menores también impliquen cambios significativos en los sectores industriales, debido a la necesidad de continuas inversiones para mantener la actividad industrial.
  - Habrá empresas que desaparezcan sin necesidad de perder la totalidad del margen.
  - La pérdida de margen en aquellas empresas que sobrevivan será soportada por los accionistas (reducción del resultado neto), por el Estado (reducción de la recaudación vía Impuesto de Sociedades), y por el empleo (reducción de los costes de personal).
- Los incrementos de precios derivados del intento de recuperar parte del coste del CO<sub>2</sub> cuando sea posible, supondrán pérdida de cuota de mercado.

-----  
<sup>(\*)</sup>Nota: En este sentido cabe precisar que en algunas ocasiones las especificidades, características técnicas o de diseño de los procesos productivos hacen que no sea viable alcanzar el 100% de las MTD. Esto no impide que, a menudo, los sectores españoles se encuentren relativamente bien posicionados frente a los competidores europeos. Por este motivo, en algunas ocasiones sería más adecuado comparar con el porcentaje que es alcanzable o factible, o bien con la distancia media respecto al sector en Europa.

## 2. Metodología



### 2.3.2.3. Fase II: Modelización - Resultados

- A partir del mismo modelo se evaluará también el impacto en el Valor Añadido Bruto (VAB).
- En todos los casos, los impactos calculados son impactos sectoriales medios que tendrán distinta repercusión sobre las empresas que componen cada sector<sup>(\*)</sup>.
- En nuestro modelo no hemos considerado los impactos derivados de la paralización de inversiones que están provocando las incertidumbres en este terreno.
- Los detalles de ambos modelos se presentan en los Anexos I y II.

-----  
<sup>(\*)</sup> Nota: El modelo empleado en el presente estudio no ha considerado las posibles pérdidas de margen en cadena que se pueden producir como consecuencia del cierre de instalaciones de la industria básica, cuya cadena de valor es muy larga.

# 3. *Ámbito del estudio*

## 3.1. *Sectores analizados*



- Los sectores analizados corresponden a los principales emisores de CO<sub>2</sub>, por razones de intensidad energética o por razones de proceso, que a su vez están afectados por la revisión de la Directiva de Comercio de Emisiones de 23 de enero de 2008:
  - Siderúrgico. Subsectores: (a) integral; (b) horno de arco eléctrico y acero común; (c) aceros inoxidables, especiales y tubulares.
  - Refino
  - Química. Subsectores: (a) Carbonato y Bicarbonato Sódico; (b) Cloro-Álcali (no es sector Directiva pero se ha analizado por ser muy intensivo en consumo de energía eléctrica); (c) Amoniaco y Ácido Nítrico; (d) Hidrógeno y Gas de Síntesis; (e) Química Orgánica de Base<sup>(\*)</sup>
  - Pasta, papel y cartón (en adelante denominado sector de Pasta y Papel)
  - Cemento
  - Cal
  - Azulejos y Baldosas
  - Ladrillos y Tejas
  - Vidrio hueco
  - Fritas Cerámicas

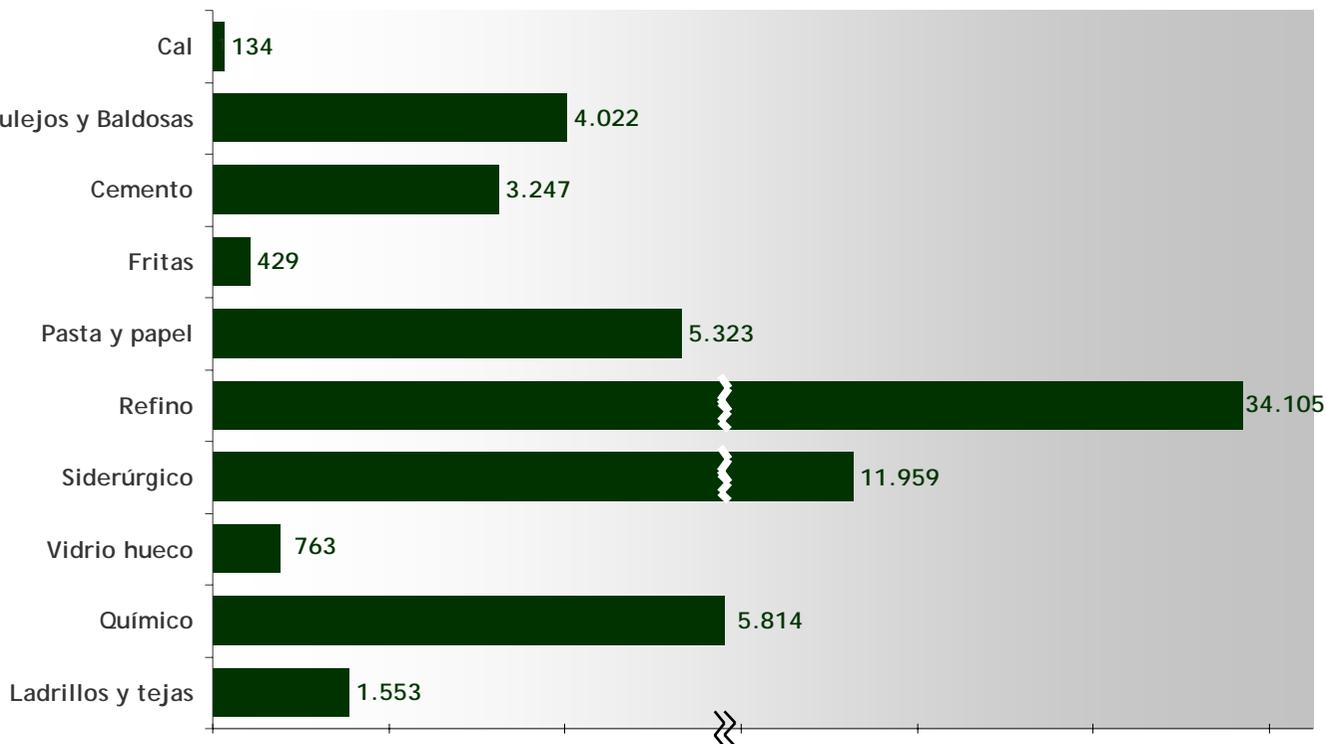
(\*)Nota: Los datos utilizados para el análisis del subsector Química Orgánica de Base se han referido a la producción de etileno.

# 3. *Ámbito del estudio*

## 3.2. *Facturación de los sectores analizados*



FACTURACIÓN SECTORIAL (millones €)



- La facturación agregada de los sectores analizados es aproximadamente 67.350 millones de €.
- Los principales sectores desde el punto de vista de la facturación son el de Refino y el de la Siderurgia, cuya facturación supone el 50,64% y el 17,76% respectivamente, de la facturación agregada de los sectores analizados.
- Los sectores menos significativos desde el punto de vista de la facturación son el de la Cal y el de las Fritas Cerámicas.

\*Nota: En el sector Refino, la facturación incluida se corresponde con la facturación del proceso de producción de los productos refinados, sin incluir los ingresos de las actividades de logística y distribución, ni los impuestos asociados a la venta final de los productos refinados.

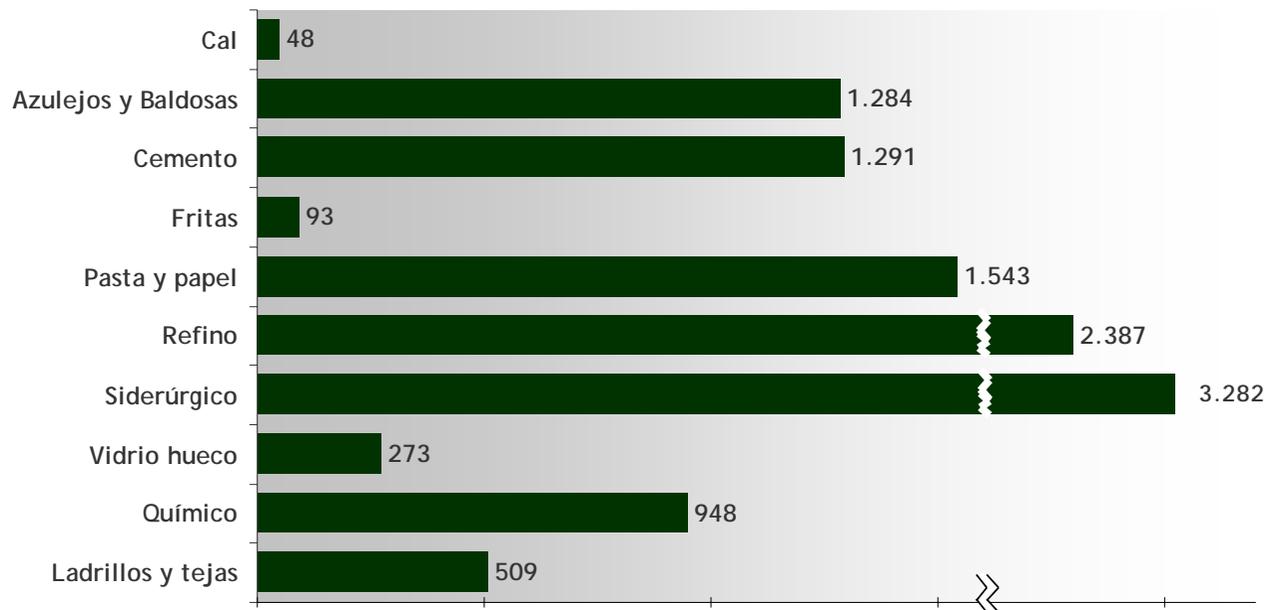
La facturación incluye las instalaciones que se ven afectadas por la propuesta de Directiva EU ETS. En los sectores de Azulejos y Baldosas y de Ladrillos y Tejas, de acuerdo a la modificación de la definición para ambas industrias que aumenta el ámbito de aplicación de la Directiva dentro de estos sectores, se han incorporado instalaciones que ya están operativas pero que no estaban incluidas en el anterior alcance de la Directiva.

# 3. *Ámbito del estudio*

## 3.3. *VAB de los sectores analizados*



VALOR AÑADIDO BRUTO (millones €)



- El Valor Añadido Bruto (VAB) agregado de los sectores analizados es de aproximadamente 11.650 millones de €, que representa el 6,87% del VAB de la Industria y Energía en España del 2007.
- Los principales sectores desde el punto de vista del VAB son el de la Siderurgia y el del Refino, cuyos VAB suponen el 28,15% y el 20,48%, respectivamente, del VAB agregado de los sectores analizados.

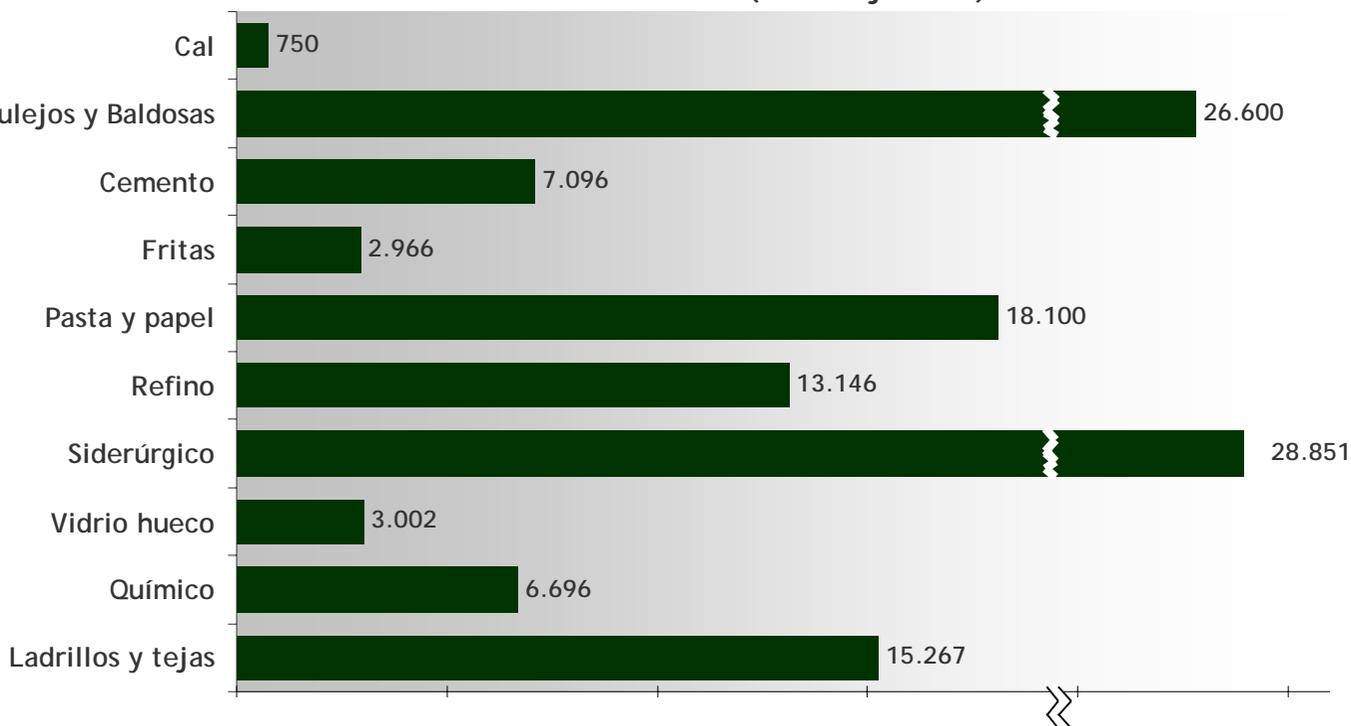


# 3. *Ámbito del estudio*

## 3.4. *Empleo directo de los sectores analizados*



EMPLEO DIRECTO (nº trabajadores)



- El empleo directo agregado de los sectores analizados es de aproximadamente 122.500 personas, que representa el 3,67% de la población activa ocupada en el sector industrial en España del año 2008.
- Los principales sectores desde el punto de vista de empleados son el de la Siderurgia<sup>(1)</sup> y el de Azulejos y Baldosas, que suponen el 23,56% y el 21,72% respectivamente, del empleo total agregado de los sectores analizados.

\*Nota: los datos relativos al número de trabajadores de cada sector han sido aportados por las propias asociaciones implicadas en el estudio. Estos datos están sujetos a variaciones estacionales, habiéndose utilizado valores medios.

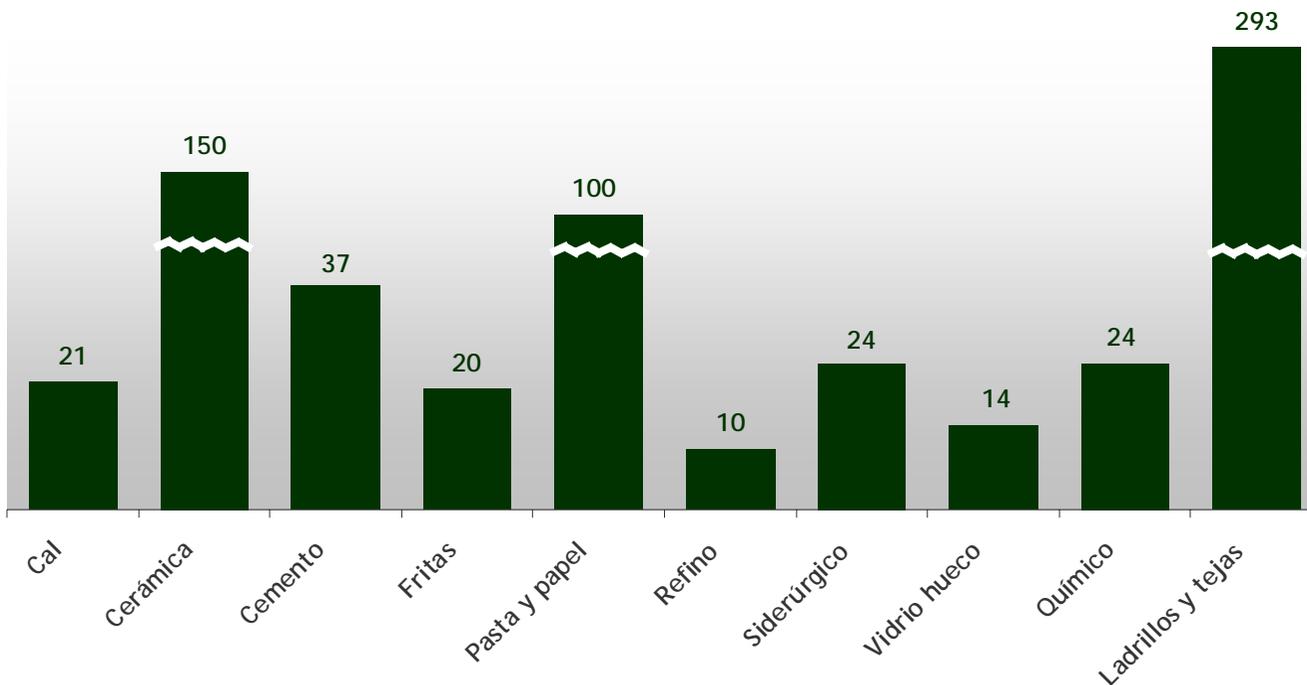
(1) El número de trabajadores de los sectores Siderúrgico y del Refino, contempla tanto los puestos de trabajo directos propios como los directos subcontratados.

# 3. *Ámbito del estudio*

## 3.5. *Número de instalaciones afectadas por sector*



Número de instalaciones



- El número de instalaciones de los sectores analizados que se encontrarían afectadas por la propuesta de Directiva asciende a 693.
- Respecto del total de instalaciones afectadas destaca el sector de Ladrillos y Tejas, con un 42,3%, el de Azulejos y Baldosas, con un 21,6% y el de Pasta y Papel, con un 14,4%.

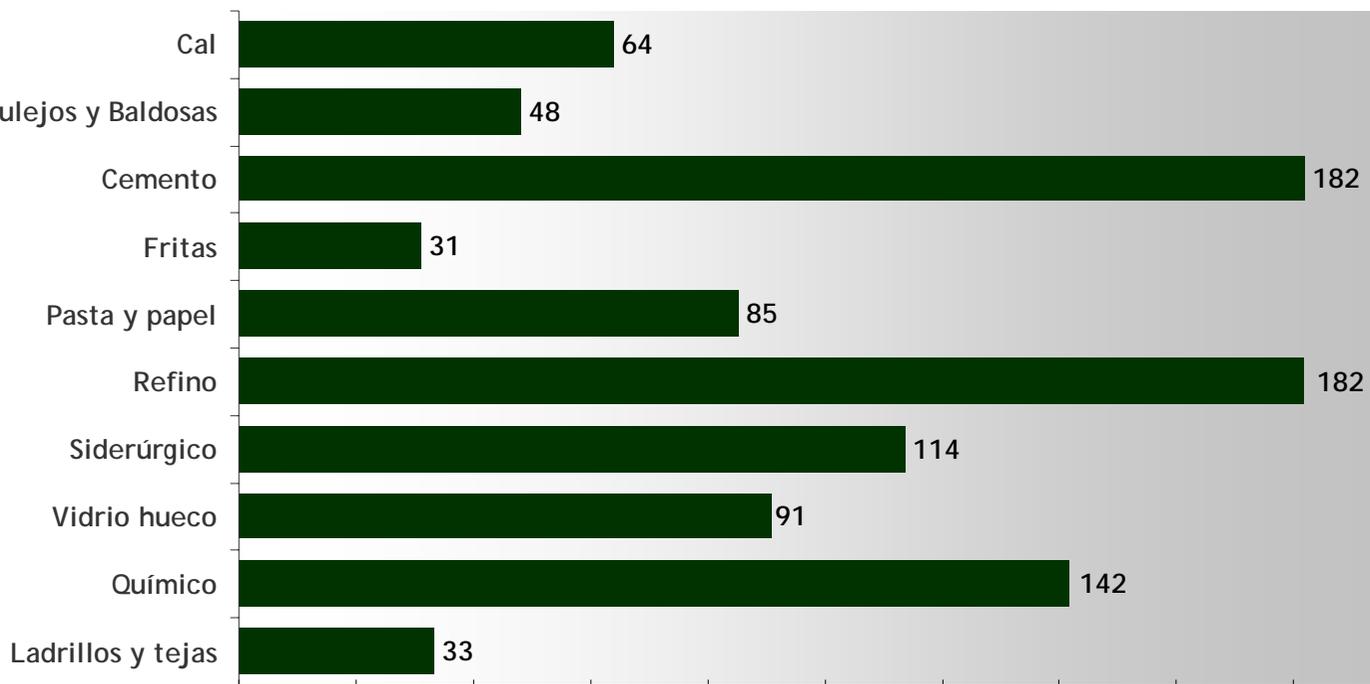
\* Nota: el sector Químico tiene más instalaciones afectadas por la Directiva que las que se han recogido en el presente estudio, que son exclusivamente las consideradas como nuevas actividades incluidas en el ámbito de aplicación de la propuesta de Directiva.

### 3. *Ámbito del estudio*

#### 3.6. *VAB por empleado de los sectores analizados*



VAB por empleado (miles €)



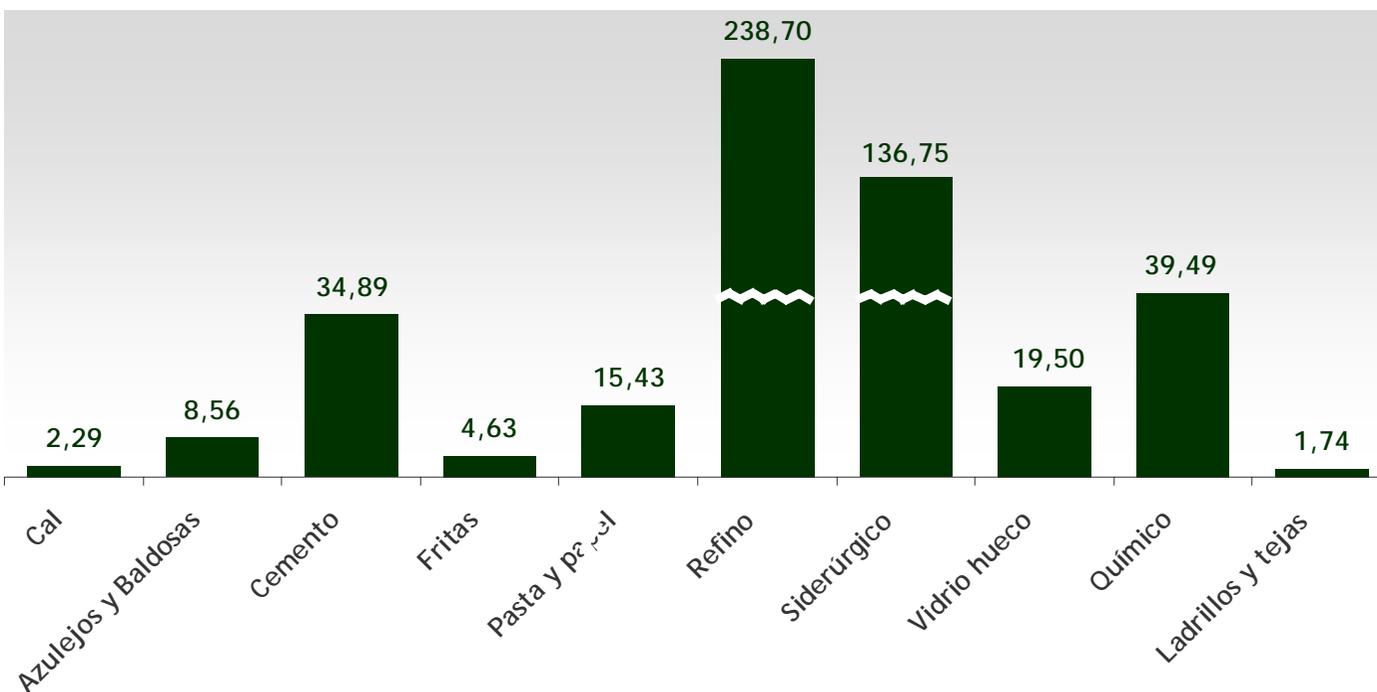
- Los principales sectores desde el punto de vista del Valor Añadido Bruto (VAB) por empleado son el Refino, el Cemento, el Químico y el Siderúrgico.
- Los sectores con menor Valor Añadido Bruto (VAB) por empleado son los sectores de Fritas Cerámicas y Ladrillos y Tejas.
- Cabe destacar el elevado ratio del VAB por empleado de los sectores del Vidrio Hueco y la Cal, que sin embargo no cuentan con un alto VAB total.

# 3. *Ámbito del estudio*

## 3.7. *VAB por instalación de los sectores analizados*



VAB por Instalación (M€)



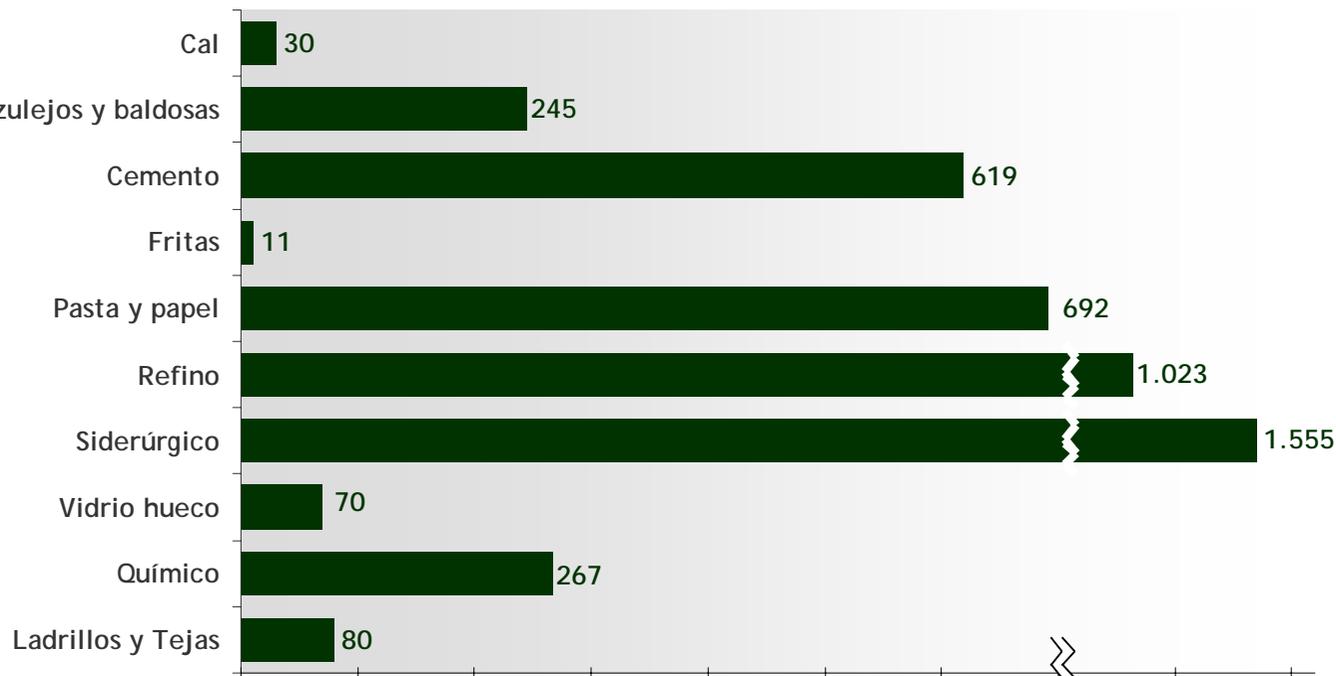
- El análisis realizado permite considerar cuál sería la hipotética pérdida de valor añadido bruto por cada instalación que se cerrara como consecuencia de la aplicación de la nueva directiva.
- En este sentido cabe destacar el sector del Refino, con instalaciones que generan un gran VAB.
- Los sectores con menor Valor Añadido Bruto (VAB) por instalación son los sectores de Ladrillos y Tejas y Cal.

# 3. *Ámbito del estudio*

## 3.8. *Margen de los sectores analizados (millones euros)*



RESULTADO DE EXPLOTACIÓN (millones €)



- El resultado de explotación agregado de los sectores analizados es aproximadamente de 4.600 millones de euros.
- Los principales sectores desde el punto de vista del margen de explotación son el Siderúrgico, y el Refino, que suponen juntos el 56,13% del margen de explotación agregado de los sectores analizados.
- Los sectores que cuentan con menor margen de explotación son el sector de las Fritas Cerámicas y el de la Cal.

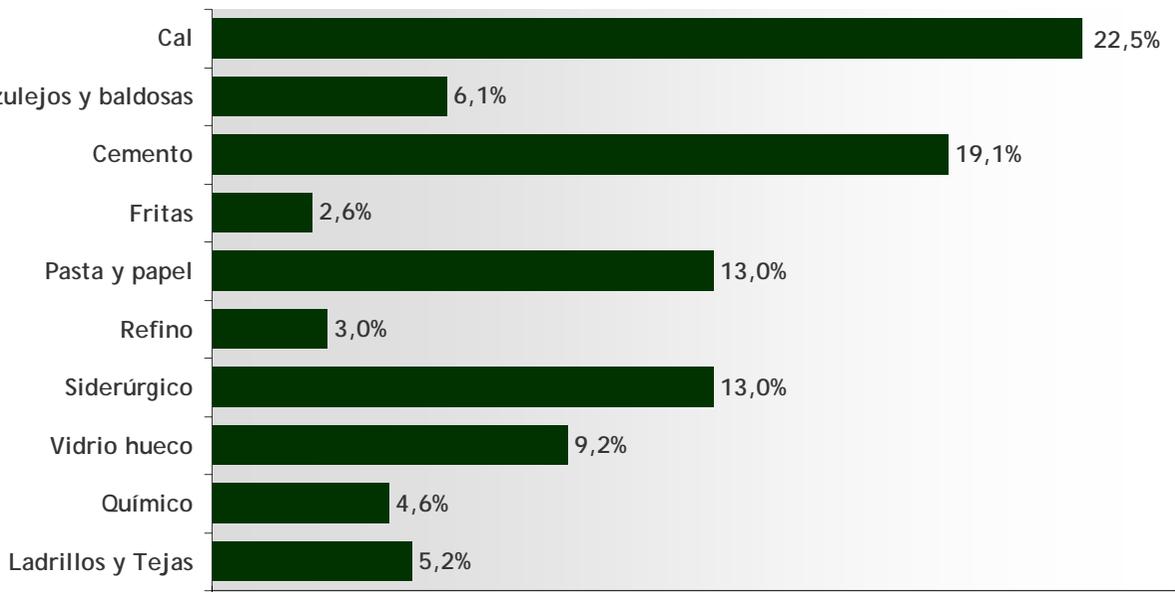
\* Definiciones: Resultado de Explotación (EBIT) = Ingresos – Gastos externos – Gastos de personal – Gastos por amortizaciones  
EBIT: Earnings Before Interest and Taxes.

# 3. *Ámbito del estudio*

## 3.9. *Margen de los sectores analizados (% sobre facturación)*



RESULTADO DE EXPLOTACIÓN vs FACTURACIÓN (%)

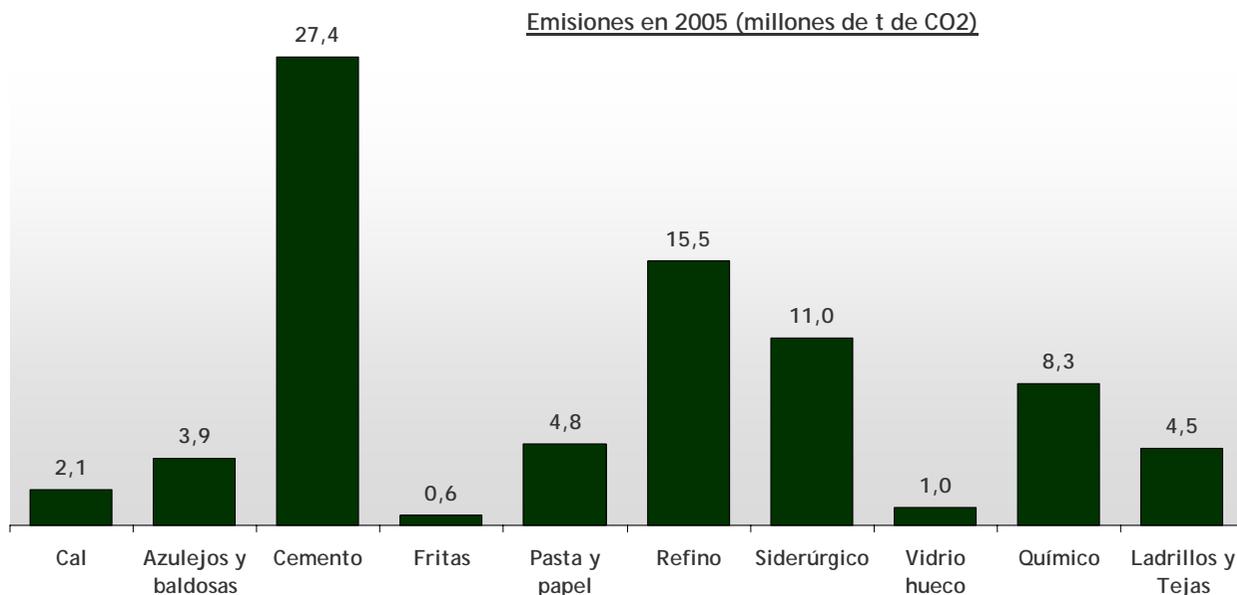


- Los principales sectores en cuanto a la relación margen de explotación sobre facturación son la Cal (22,5%), el Cemento (19,1%) y la Pasta y Papel y el Siderúrgico (ambos con un 13%).
- Los sectores menos significativos en cuanto a la relación margen de explotación sobre facturación son el de Fritas Cerámicas (2,6%), Refino (3,0%), Químico (4,6%), Ladrillos y Tejas (5,2%) y Azulejos y Baldosas (6,1%) .

\* Definiciones: Resultado de Explotación (EBIT) = Ingresos – Gastos externos – Gastos de personal – Gastos por amortizaciones  
EBIT: Earnings Before Interest and Taxes.

# 3. Ámbito del estudio

## 3.10. Emisiones de CO<sub>2</sub> en 2005 por sectores



- Las emisiones de los sectores analizados afectados por la Directiva, fueron de 79 Mt CO<sub>2</sub> en 2005.
- Estas emisiones supusieron casi el 18 % de las emisiones de CO<sub>2eq</sub><sup>(1)</sup> totales en España en 2005.

(1) CO<sub>2</sub> equivalente: Las emisiones del total de España incluyen todos los gases de efecto invernadero, no únicamente el CO<sub>2</sub>. Cabe señalar que las emisiones del sector Químico son las de las instalaciones que habrían estado afectadas por la propuesta de Directiva en 2005.

### Notas:

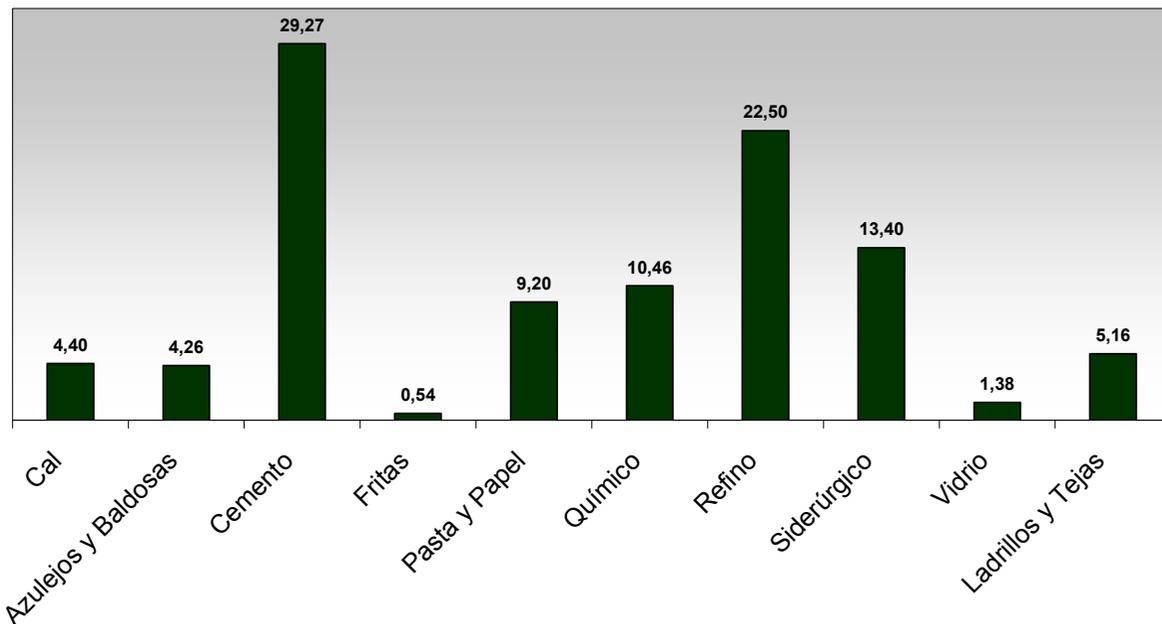
- En las emisiones del sector Siderúrgico se incluyen las emisiones de la central eléctrica de Aboño (que emplea gases procedentes de una siderurgia integral) y de la cogeneradora de Sidergás. Es por ello, que el total de emisiones de CO<sub>2</sub> del sector Siderúrgico presentadas en el gráfico no coincide con las emisiones verificadas que presenta el Renade.
- En los sectores de Azulejos y Baldosas, y Ladrillos y Tejas, las emisiones en 2005 representadas son superiores a las verificadas ese año, debido a que se han contemplado también las de las instalaciones que quedarían afectadas con la nueva Directiva propuesta.
- En el sector del Vidrio Hueco, las emisiones en 2005 representadas son menores que las verificadas ese año, debido a que solo se han contemplado las del subsector Vidrio Hueco y no la totalidad del sector.

# 4. Resultados de la modelización

## 4.1. Emisiones de CO<sub>2</sub> en 2020 por sectores



Emisiones directas de CO<sub>2</sub> en 2020 por sectores (MtCO<sub>2eq</sub>)

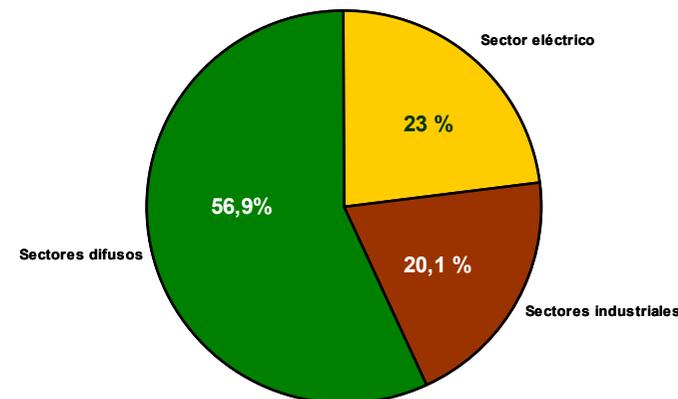


- Las emisiones agregadas de los sectores analizados se estiman en 100,57 Mt CO<sub>2</sub> en 2020 (*Business as Usual*) <sup>(1)</sup>.

Estas emisiones suponen el:

- 114% del total de emisiones asignadas en todos los sectores de comercio del PNA 2008-2012 <sup>(2)</sup>, excepto el sector eléctrico.
- Los sectores que generarán en 2020 más emisiones son el Cemento, Refino y Siderúrgico, los cuales aportan cerca del 65% del total de las emisiones.

DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES 2005



(1) Para el cálculo de las emisiones en 2020 se han utilizado los datos de crecimientos anuales de producción estimados por cada asociación. Se ha supuesto que las emisiones unitarias de CO<sub>2</sub> se mantienen constantes hasta el año 2020.

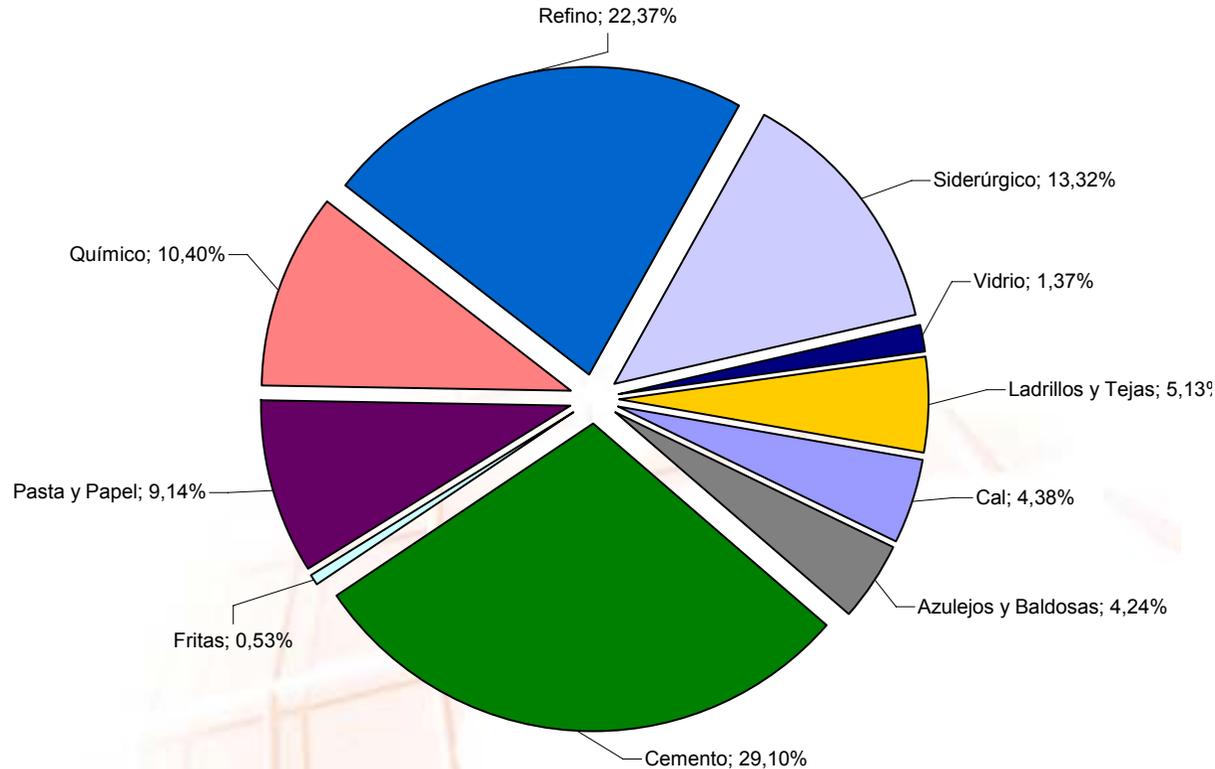
(2) Las emisiones asignadas del PNA II se incluyen únicamente como cifra de referencia, dado que las instalaciones incluidas en el alcance del PNA II difieren del alcance de instalaciones incluidas en nuestros sectores.

# 4. Resultados de la modelización

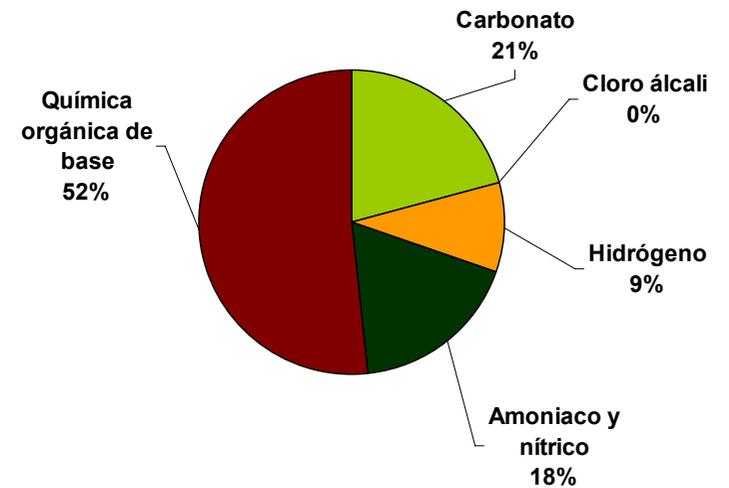
## 4.1. Emisiones de CO<sub>2</sub> en 2020 por sectores



### PROPORCIÓN DE EMISIONES DIRECTAS DE CO<sub>2</sub> Mt (2020) POR SECTORES



### Emisiones sector químico

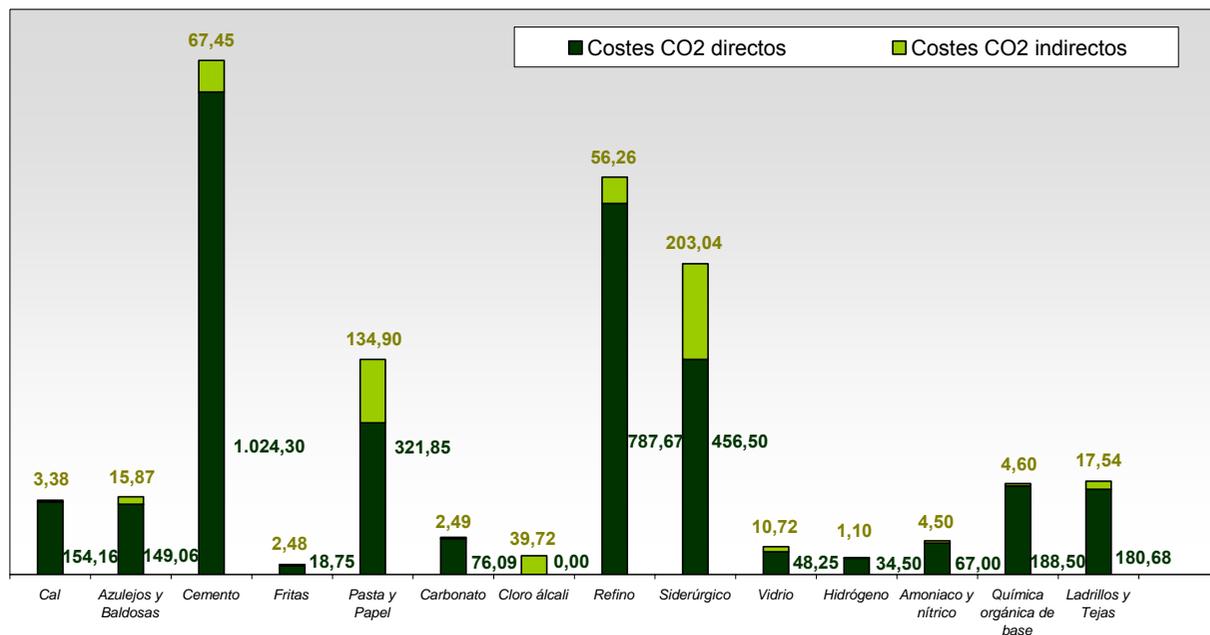


# 4. Resultados de la modelización

## 4.2. Valor del CO<sub>2</sub> (directo e indirecto) en 2020 por sectores



Valor del CO<sub>2</sub> (M€) en el año 2020 por sectores  
(precio derecho CO<sub>2</sub> 35 €/tCO<sub>2</sub>)



Los datos económicos se refieren a euros constantes, sin contemplar el efecto de la inflación.

\*Nota: Los bajos costes indirectos de la Química Orgánica de Base se deben a la elevada capacidad de producción de Cogeneración en dicho subsector.

- El valor agregado del CO<sub>2</sub> (costes directos e indirectos) en estos sectores en 2020 (en un escenario de precio de CO<sub>2</sub> de 35 €/t), asciende aproximadamente a 4.070 millones de euros.
- El incremento de costes indirectos debido al sobrecoste de la electricidad en estos sectores en 2020 se estima que ascenderá a 564 millones de euros.
- Los sectores con mayores costes directos de CO<sub>2</sub> corresponden a los más intensivos en emisiones: Cemento, Refino y Siderúrgico.
- Los sectores con mayores costes indirectos de CO<sub>2</sub> (debidos al incremento de precio de la electricidad) serán el Siderúrgico, Pasta y Papel, Cemento y Refino\*.
- El sector Cloro-Álcali, a pesar de no estar afectado por el régimen de comercio de emisiones, experimentará un incremento considerable de los costes indirectos de CO<sub>2</sub>, por ser un sector intensivo en consumo de energía eléctrica.

## 4. Resultados de la modelización

### 4.3. Coste del CO<sub>2</sub> (directo e indirecto) respecto del margen (%)



- La tabla que se presenta a continuación es el principal resultado del estudio.
- En ella se describe el coste del CO<sub>2</sub> con respecto al margen en 6 alternativas de asignación de derechos y 3 alternativas de precios de CO<sub>2</sub>, es decir, 18 escenarios en total.
- Teniendo en cuenta que se considera como más probable para el precio del CO<sub>2</sub> un valor próximo a los 35 €/t, y que la alternativa AG6 es la que corresponde a la propuesta de Directiva, el escenario AG6 - 35 €/t-CO<sub>2</sub> es el que habrá que analizar con mayor detenimiento para valorar el impacto en el margen de cada sector.
- El escenario AG2 - 35 €/t-CO<sub>2</sub> es el que corresponde a una situación donde se entregarán gratuitamente todos los derechos correspondientes a las emisiones de un sector que utilizara las MTDs.
- En el resto de escenarios los sectores se verían obligados a comprar derechos incluso encontrándose en las MTDs.
- El caso AG2 menos el AG1 correspondería al escenario donde los sectores industriales tuvieran que comprar los derechos de emisión por no estar en las MTDs, pero no sufrieran el incremento del coste de la electricidad (por internalización del coste de CO<sub>2</sub>). Este sería el escenario más deseable para la industria.

## 4. Resultados de la modelización

### 4.3. Coste del CO<sub>2</sub> (directo e indirecto) respecto del margen (%)



COSTE DEL CO<sub>2</sub> (DIRECTO E INDIRECTO) RESPECTO DEL MARGEN (%)

Escenarios de asignación gratuita		Precio medio de compra de CO <sub>2</sub> : 35eur/t													
		Cal	Azulejos y Baldosas	Cemento	Fritas	Pasta y Papel	Carbonato	Cloro álcali	Refino	Siderurgia	Vidrio hueco	Hidrógeno	Amoniaco y ácido nítrico	Química orgánica de base	Ladrillos y Tejas
AG1	100% derechos reales	5,9%	5,8%	10,2%	20,8%	9,9%	9,5%	78,1%	4,0%	10,9%	11,7%	6,4%	8,3%	2,1%	19,0%
AG2	100% MTDs	9,5%	7,7%	16,5%	20,8%	10,6%	9,5%	78,1%	4,8%	11,5%	12,7%	10,3%	69,8%	2,9%	21,0%
AG3	100% MTDs 2005	149,6%	14,5%	26,8%	32,2%	22,8%	167,1%	78,1%	22,1%	16,0%	26,2%	70,8%	69,8%	31,8%	48,1%
AG4	80% MTDs 2005	174,8%	23,6%	54,4%	61,4%	24,9%	193,5%	78,1%	29,6%	19,9%	33,8%	97,0%	82,3%	43,0%	81,5%
AG5	40% MTDs 2005	225,3%	41,7%	109,6%	119,9%	29,3%	219,9%	78,1%	44,7%	27,7%	49,0%	149,4%	107,3%	65,3%	148,2%
AG6	0	275,8%	59,3%	164,9%	178,4%	33,6%	299,0%	78,1%	59,8%	35,5%	64,2%	201,8%	132,3%	87,6%	214,9%

#### Precio medio derecho de emisión: 35 €/t

- En el escenario propuesto por la Comisión Europea para el 2020 (AG6), en el cual se paga por todos los derechos, el impacto del coste del CO<sub>2</sub> sobre el margen de explotación supera el 100% en los siguientes sectores y subsectores: Cal, Cemento, Fritas Cerámicas, Carbonato, Hidrógeno, Amoniaco y Ácido Nítrico, Ladrillos y Tejas, llegando a alcanzar cerca de un 300% en el sector de la Cal y el Carbonato.
- En el escenario AG1 se representa el impacto sobre el margen unitario de explotación derivado exclusivamente del incremento del coste de la electricidad, que supone el CO<sub>2</sub> y una asignación del 100% de los derechos necesarios. El impacto que provoca el CO<sub>2</sub> indirecto sobre el margen unitario es superior al 10% en los siguientes casos: Cemento, Fritas Cerámicas, Siderúrgico, Vidrio Hueco, Cloro-Álcali y Ladrillos y Tejas.
- En el escenario AG2, donde hay que pagar por no estar en las MTDs y por el extracoste de la electricidad pero no se penaliza el crecimiento, el impacto del coste del CO<sub>2</sub> directo e indirecto sobre el margen unitario de explotación es superior al 10% en los siguientes casos: Cemento, Fritas Cerámicas, Pasta y Papel, Cloro-Álcali, Siderurgia, Vidrio Hueco, Hidrógeno, Amoniaco y Ácido Nítrico, y Ladrillos y Tejas. En su mayoría, superan el 10% por el impacto del coste de CO<sub>2</sub> indirecto (AG1).

\*Nota: en el caso del Cloro-Álcali, para plantas nuevas no amortizadas, en 2020 el coste del CO<sub>2</sub> (directo e indirecto) respecto del margen supondría un incremento del 62,9 sobre las propias pérdidas del sector. Cabe destacar que todo el coste del CO<sub>2</sub> respecto del margen en el sector del Cloro-Álcali es impacto indirecto debido al consumo eléctrico.

## 4. Resultados de la modelización

### 4.3. Coste del CO<sub>2</sub> (directo e indirecto) respecto del margen (%)



- Tal como se ha descrito en la metodología, la mayoría de los sectores tienen una cierta capacidad para incrementar el precio derivado del extracoste del CO<sub>2</sub>, o por lo menos una parte del mismo, con la consiguiente defensa del margen.
- En la mayoría de los casos, la subida de precios supondrá pérdida de cuota de mercado. El proceso puede desarrollarse de la siguiente manera:
  - El intento de defender el margen obligará a trasladar una parte del coste del CO<sub>2</sub> al precio de los productos. El incremento de precios normalmente no cubrirá la totalidad del coste, con lo cual habrá una pérdida real de margen para los fabricantes locales.
  - Los importadores se aprovecharán de la subida de precios, incrementando su margen en correspondencia con la subida de precios.
  - De acuerdo con nuestras estimaciones el punto de equilibrio supondrá en numerosas ocasiones que el margen del importador sea superior al del fabricante local.
- Esto conducirá a pérdida de margen y cuota de mercado con la consiguiente pérdida de empleo y VAB.

## 4. Resultados de la modelización

### 4.3. Coste del CO<sub>2</sub> (directo e indirecto) respecto del margen (%)



- Como ya se ha expuesto en la metodología, se ha estimado el potencial para incrementar el precio derivado del extracoste del CO<sub>2</sub>.
- El efecto positivo del Comercio de Emisiones sobre la reducción se ha calculado en base a la distancia a las MTDs mostrada en la siguiente tabla:

DISTANCIA MEDIA A LAS MTDs-CO <sub>2</sub> (%)																
Cal	Azulejos y Baldosas	Cemento	Fritas	Pasta y Papel	Refino	Siderurgia			Vidrio hueco	Químico				Ladrillos y Tejas	Media ponderada	
						Integral	HEA Acero común	HEA Especial y tubular		Carbonato	Cloro álcali	Hidrógeno*	Amoniaco y ácido nítrico**			Química orgánica de base
1,4%	3,8%	4,3%	0,0%	2,8%	1,5%	2,0%	3,5%	3,5%	2,0%	0,0%	0,0%	1,4%	98,3%	1,0%	1,0%	4,6%

- Los resultados obtenidos después de considerar tanto el potencial de incremento de precio, como el efecto positivo del Sistema de Comercio de Emisiones, se han utilizado como input del modelo de evaluación del impacto en el empleo y en el VAB.
- A continuación se exponen los resultados del citado modelo.

Nota: se ha considerado la distancia a las MTDs-CO<sub>2</sub> conforme a los criterios establecidos en los diferentes documentos sectoriales, que podrán diferir de los establecidos por la Unión Europea. Ello implicará variaciones en los porcentajes aquí recogidos.

Los datos de MTDs corresponden a los del año más reciente para el que se disponía información, variando según sectores.

\*El sector del Hidrógeno se encuentra en las MTDs. El dato empleado se corresponde con la distancia media a la materia prima disponible en los emplazamientos, ya que no todas las plantas cuentan con disponibilidad para emplear gas natural como materia prima.

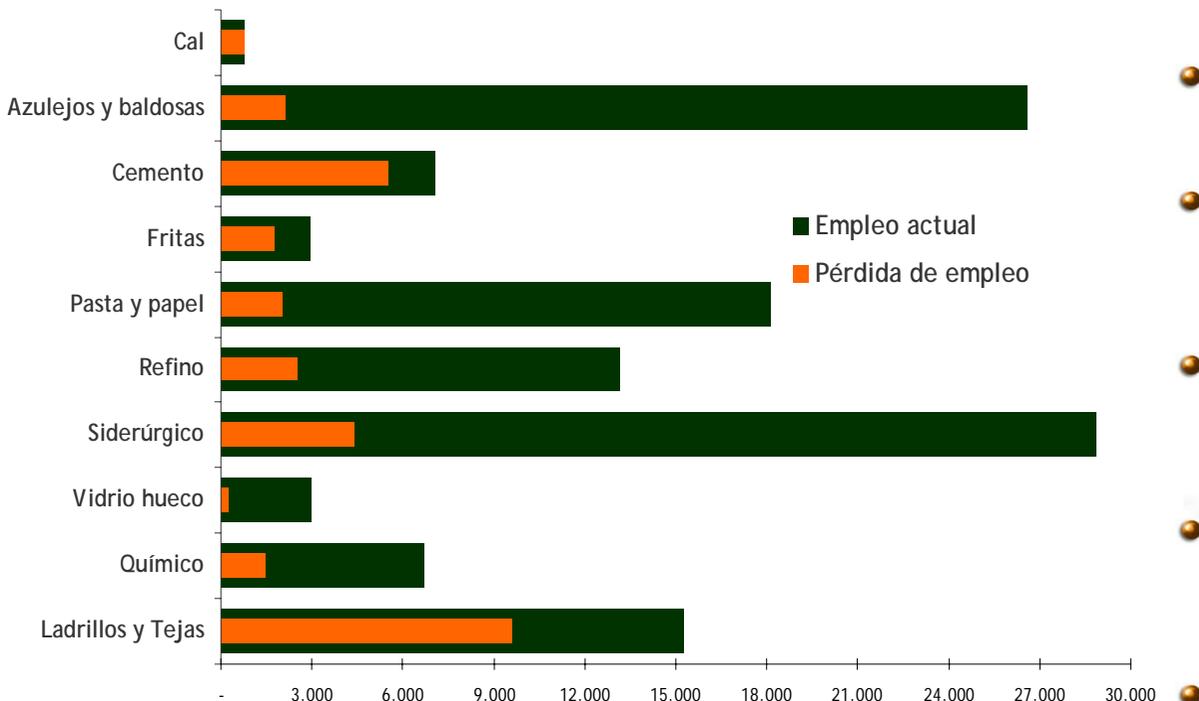
\*\*Cabe señalar que de acuerdo a distintos estudios, el sector español se encuentra a una distancia comprendida entre el +6% y el +37% respecto a la media del sector europeo. Este valor del 98,3% se situará en los próximos meses en 3,6% ya que actualmente se están adaptando las plantas de ácido nítrico para reducir las emisiones de óxido nítrico por debajo de los valores de las MTDs europeas.

# 4. Resultados de la modelización

## 4.3. Coste del CO<sub>2</sub> (directo e indirecto) respecto del margen (%)



IMPACTO EN EL EMPLEO (Nº personas)



\* Nota: la metodología empleada se desarrolla en el Anexo I y II

Nº personas	Cal	Azulejos y baldosas	Cemento	Fritas	Pasta y papel	Refino	Siderúrgico	Vidrio hueco	Químico	Ladrillos y Tejas	Total
Empleo actual	750	26.600	7.096	2.966	18.100	13.146	28.851	3.002	6.696	15.267	122.474
Pérdida de empleo	750	2.125	5.500	1.766	2.023	2.519	4.367	266	1.457	9.608	30.382

- La pérdida de empleo directo en los sectores analizados debida a la pérdida de margen como consecuencia de los costes de CO<sub>2</sub> sería aproximadamente de 30.400 personas.
- Esta pérdida de empleo supone el 24,8 % del número de personas empleadas en el total de los sectores.
- Destacan los sectores de Ladrillos y Tejas, del Cemento, y Siderúrgico, en los cuales se producen unas pérdidas absolutas de empleo de 9.608, 5.500 y 4.367 respectivamente.
- En términos relativos destacan los sectores del Cemento, Ladrillos y Tejas, y Fritas Cerámicas, con pérdidas del 77,5%, 62,9% y 59,5% del empleo actual, respectivamente.
- Un caso especial es el de los sectores de la Cal y el subsector del Carbonato, que a pesar de contar con poco empleo, desaparecen completamente.

Debido a la interacción entre actividades, el impacto sobre el empleo indirecto es también significativo, especialmente en aquellos sectores en los que la cadena de valor es larga.

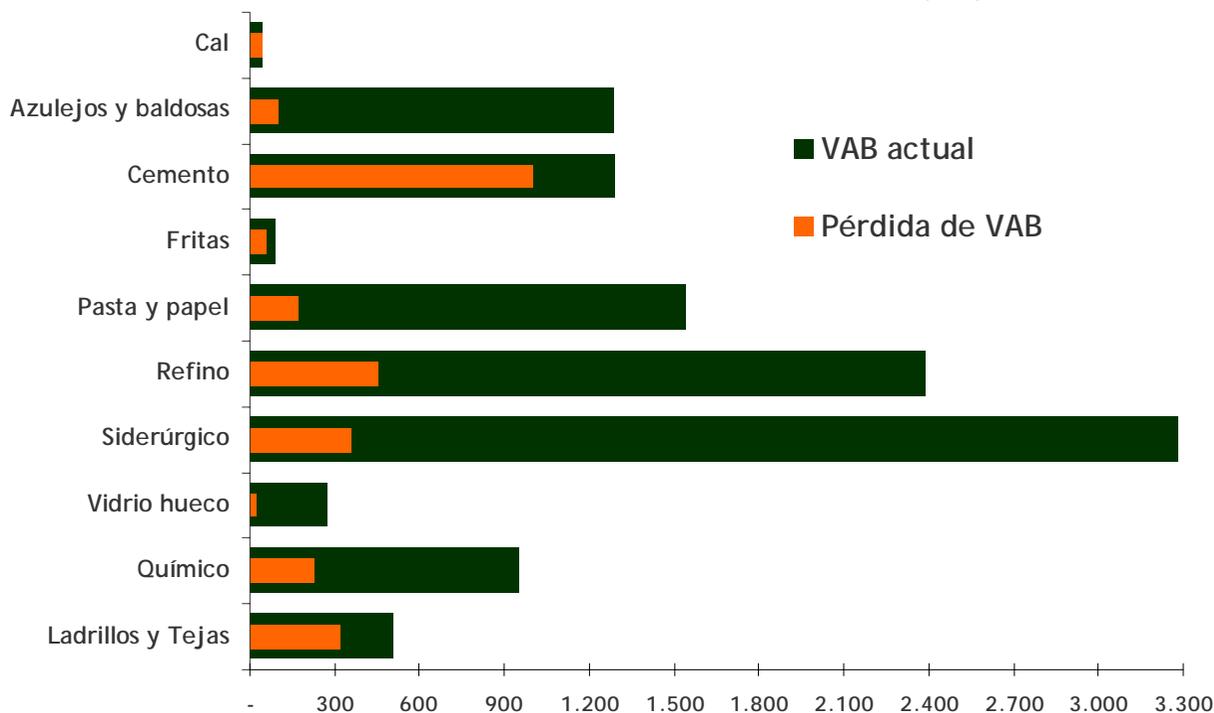
Así mismo, el estudio no ha considerado el potencial impacto que se puede producir en la industria derivada. Este aspecto es especialmente relevante en algunos sectores y subsectores, como es el caso de la Química Orgánica de Base.

# 4. Resultados de la modelización

## 4.3. Coste del CO<sub>2</sub> (directo e indirecto) respecto del margen (%)



IMPACTO EN EL VALOR AÑADIDO BRUTO (M€)



\* Nota: la metodología empleada se desarrolla en el Anexo I y II

(M€)	Cal	Azulejos y baldosas	Cemento	Fritas	Pasta y papel	Refino	Siderúrgico	Vidrio hueco	Químico	Ladrillos y Tejas	Total
VAB actual	48	1.284	1.291	93	1.543	2.387	3.282	273	948	509	11.657
Pérdida de VAB	48	103	1.001	55	172	457	359	24	229	320	2.768

- El impacto sobre el Valor Añadido Bruto (VAB) agregado de los sectores analizados asciende aproximadamente a 2.770 millones de €, que representa casi:
  - el 23,7% del VAB actual generado por el total de sectores analizados
  - el 1,63 % del VAB de 2007 de la Industria y Energía en España.
- En los sectores del Cemento, el Refino y el Siderúrgico, se producen reducciones del VAB de 1.001, 457 y 359 millones de €, respectivamente.
- Porcentualmente, los sectores más afectados serían los de la Cal (100%), del Cemento (78%), Ladrillos y Tejas (63%), Fritas Cerámicas (60%), y el Químico (24%).

# 4. Resultados de la modelización

## 4.3. Coste del CO<sub>2</sub> (directo e indirecto) respecto del margen (%)



Precio medio del derecho de emisión: 10 €/t

Escenarios de asignación gratuita		COSTE DEL CO <sub>2</sub> (DIRECTO E INDIRECTO) RESPECTO DEL MARGEN (%)													
		Precio medio de compra de CO <sub>2</sub> : 10eur/t													
		Cal	Azulejos y Baldosas	Cemento	Fritas	Pasta y Papel	Carbonato	Cloro álcali	Refino	Siderurgia	Vidrio hueco	Hidrógeno	Amoniaco y ácido nítrico	Química orgánica de base	Ladrillos y Tejas
AG1	100% derechos reales	1,7%	1,6%	2,9%	6,0%	2,8%	2,7%	22,3%	1,1%	3,1%	3,3%	1,8%	2,4%	0,6%	5,4%
AG2	100% MTDs	2,7%	2,2%	4,7%	6,0%	3,0%	2,7%	22,3%	1,4%	3,3%	3,6%	2,9%	19,9%	0,8%	6,0%
AG3	100% MTDs 2005	42,7%	4,2%	7,7%	9,2%	6,5%	47,7%	22,3%	6,3%	4,6%	7,5%	20,2%	19,9%	9,1%	13,8%
AG4	80% MTDs 2005	50,0%	6,7%	15,6%	17,6%	7,1%	55,3%	22,3%	8,5%	5,7%	9,7%	27,7%	23,5%	12,3%	23,3%
AG5	40% MTDs 2005	64,4%	11,9%	31,3%	34,3%	8,4%	62,8%	22,3%	12,8%	7,9%	14,0%	42,7%	30,7%	18,7%	42,4%
AG6	0	78,8%	16,9%	47,1%	51,0%	9,6%	85,4%	22,3%	17,1%	10,1%	18,4%	57,7%	37,8%	25,0%	61,4%

Precio medio del derecho de emisión: 60 €/t

Escenarios de asignación gratuita		COSTE DEL CO <sub>2</sub> (DIRECTO E INDIRECTO) RESPECTO DEL MARGEN (%)													
		Precio medio de compra de CO <sub>2</sub> : 60eur/t													
		Cal	Azulejos y Baldosas	Cemento	Fritas	Pasta y Papel	Carbonato	Cloro álcali	Refino	Siderurgia	Vidrio hueco	Hidrógeno	Amoniaco y ácido nítrico	Química orgánica de base	Ladrillos y Tejas
AG1	100% derechos reales	10,1%	9,9%	17,5%	35,7%	17,0%	16,2%	133,8%	6,8%	18,7%	20,0%	11,1%	14,2%	3,6%	32,6%
AG2	100% MTDs	16,3%	13,1%	28,3%	35,7%	18,1%	16,2%	133,8%	8,3%	19,7%	21,8%	17,6%	119,6%	5,0%	36,0%
AG3	100% MTDs 2005	256,4%	24,9%	46,0%	55,2%	39,0%	286,5%	133,8%	37,9%	27,5%	44,9%	121,3%	119,6%	54,6%	82,5%
AG4	80% MTDs 2005	299,7%	40,5%	93,3%	105,3%	42,7%	331,7%	133,8%	50,8%	34,1%	58,0%	166,2%	141,0%	73,7%	139,7%
AG5	40% MTDs 2005	386,3%	71,6%	188,0%	205,6%	50,2%	376,9%	133,8%	76,7%	47,5%	84,0%	256,1%	183,9%	111,9%	254,1%
AG6	0	472,8%	101,7%	282,6%	305,8%	57,6%	512,7%	133,8%	102,6%	60,9%	110,1%	346,0%	226,8%	150,2%	368,5%

# 4. Resultados de la modelización

## 4.4. Coste del CO<sub>2</sub> directo e indirecto (millones de euros)



**Precio medio del derecho de emisión: 35 €/t**

Escenarios de asignación gratuita		COSTE DEL CO <sub>2</sub> (DIRECTO E INDIRECTO) A 2020 (millones de euros)													
		Precio medio de compra de CO <sub>2</sub> : 35eur/t													
		Cal	Azulejos y Baldosas	Cemento	Fritas	Pasta y Papel	Carbonato	Cloro álcali	Refino	Siderurgia	Vidrio hueco	Hidrógeno	Amoniaco y ácido nítrico	Química orgánica de base	Ladrillos y Tejas
AG1	100% derechos reales	3,38	15,87	67,45	2,48	134,90	2,49	39,72	56,26	196,03	10,72	1,10	4,50	4,60	17,54
AG2	100% MTDs	5,43	21,28	109,30	2,48	143,65	2,49	39,72	67,90	206,49	11,67	1,80	37,70	6,40	19,35
AG3	100% MTDs 2005	85,44	40,02	177,66	3,83	309,36	43,91	39,72	311,71	292,98	24,07	12,50	37,70	70,20	44,40
AG4	80% MTDs 2005	99,86	65,01	360,48	7,31	338,83	50,84	39,72	418,15	366,29	31,05	17,10	44,40	94,80	75,16
AG5	40% MTDs 2005	128,70	114,97	726,11	14,27	397,79	57,78	39,72	631,04	512,92	45,01	26,40	57,90	143,90	136,69
AG6	0	157,54	164,93	1.091,75	21,23	456,75	78,58	39,72	843,92	659,54	58,97	35,60	71,50	193,10	198,22



- En el escenario propuesto por la Comisión Europea para el 2020 (AG6), en el cual se paga por todos los derechos, el impacto del coste del CO<sub>2</sub> supone, en términos absolutos, un impacto económico mayor en los sectores del Cemento, Refino y Siderúrgico. El impacto total para los sectores analizados es de aproximadamente 4.071 millones de euros.
- En el escenario AG1 se representa el impacto económico derivado exclusivamente del incremento del coste de la electricidad, suponiendo que el sector Eléctrico internalice en el precio el sobrecoste que supone el CO<sub>2</sub> y que nos asignen el 100% de los derechos necesarios. El impacto total para los sectores analizados es de aproximadamente 557 millones de €. El impacto económico indirecto más elevado lo representan el sector Siderúrgico y Pasta y Papel, al ser de los analizados los dos más intensivos en electricidad.
- En el escenario AG2, donde hay que pagar por no estar en las MTDs y por el extracoste de la electricidad, pero no se penaliza el crecimiento, el impacto del coste del CO<sub>2</sub> directo e indirecto para todos los sectores analizados supone aproximadamente 676 millones de €.

# 4. Resultados de la modelización

## 4.4. Coste del CO<sub>2</sub> directo e indirecto (millones de euros)



Precio medio del derecho de emisión: 10 €/t

Escenarios de asignación gratuita		COSTE DEL CO <sub>2</sub> (DIRECTO E INDIRECTO) A 2020 (millones de euros)													
		Precio medio de compra de CO <sub>2</sub> : 10eur/t													
		Cal	Azulejos y Baldosas	Cemento	Fritas	Pasta y Papel	Carbonato	Cloro álcali	Refino	Siderurgia	Vidrio hueco	Hidrógeno	Amoniaco y ácido nítrico	Química orgánica de base	Ladrillos y Tejas
AG1	100% derechos reales	0,97	4,53	19,27	0,71	38,50	0,71	11,35	16,07	56,01	3,06	0,30	1,30	1,30	5,01
AG2	100% MTDs	1,55	6,08	31,23	0,71	41,04	0,71	11,35	19,40	59,00	3,33	0,50	10,80	1,80	5,53
AG3	100% MTDs 2005	24,41	11,44	50,76	1,09	88,39	12,55	11,35	89,06	83,71	6,88	3,60	10,80	20,00	12,69
AG4	80% MTDs 2005	28,53	18,57	102,99	2,09	96,81	14,53	11,35	119,47	104,65	8,87	4,90	12,70	27,10	21,48
AG5	40% MTDs 2005	36,77	32,85	207,46	4,08	113,65	16,51	11,35	180,30	146,55	12,86	7,50	16,60	41,10	39,05
AG6	0	45,01	47,12	311,93	6,07	130,50	22,45	11,35	241,12	188,44	16,85	10,20	20,40	55,20	56,63

Precio medio del derecho de emisión: 60 €/t

Escenarios de asignación gratuita		COSTE DEL CO <sub>2</sub> (DIRECTO E INDIRECTO) A 2020 (millones de euros)													
		Precio medio de compra de CO <sub>2</sub> : 60eur/t													
		Cal	Azulejos y Baldosas	Cemento	Fritas	Pasta y Papel	Carbonato	Cloro álcali	Refino	Siderurgia	Vidrio hueco	Hidrógeno	Amoniaco y ácido nítrico	Química orgánica de base	Ladrillos y Tejas
AG1	100% derechos reales	5,79	27,21	115,62	4,25	231,20	4,27	68,09	96,44	336,05	18,38	2,00	7,70	7,80	30,08
AG2	100% MTDs	9,31	36,48	187,37	4,25	246,25	4,27	68,09	116,40	353,99	20,00	3,10	64,60	11,00	33,17
AG3	100% MTDs 2005	146,46	68,61	304,56	6,57	530,33	75,27	68,09	534,36	502,24	41,26	21,40	64,60	120,30	76,12
AG4	80% MTDs 2005	171,18	111,44	617,96	12,53	580,86	87,16	68,09	716,83	627,92	53,22	29,30	76,20	162,40	128,85
AG5	40% MTDs 2005	220,62	197,09	1.244,76	24,46	681,93	99,05	68,09	1.081,78	879,28	77,16	45,20	99,30	246,70	234,33
AG6	0	270,06	282,73	1.871,57	36,39	782,99	134,71	68,09	1.446,73	1.130,65	101,09	61,10	122,50	331,00	339,80

## 4. Resultados de la modelización

### 4.5. El tratamiento de la Cogeneración en la propuesta de Directiva



#### Las bases de partida (I)

- La Cogeneración es una tecnología que combina la producción de energía térmica y eléctrica, con un aprovechamiento de la energía muy superior a la de las centrales eléctricas convencionales.
- Además, al tratarse de una generación de energía distribuida y próxima a los puntos de consumo, disminuye las pérdidas eléctricas en la red de transporte y distribución.
- Por todo ello, se trata de una MTD (Mejor Tecnología Disponible) que mejora la eficiencia energética de los sectores que la utilizan y, en consecuencia, contribuye de forma relevante a la reducción de las emisiones totales de CO<sub>2</sub>.
- La Comisión Europea reconoce el valor de la Cogeneración como un elemento básico de su estrategia de ahorro de energía primaria. Así lo recoge la Directiva 2004/8/CE relativa al fomento de la Cogeneración.
- La Cogeneración está ampliamente implantada en los siguientes sectores objeto de este estudio: Químico, Pasta, papel y cartón, Ladrillos y Tejas, Refino y Azulejos y Baldosas, con más de 200 instalaciones incluidas en el esquema de comercio de emisiones<sup>(\*)</sup>.
- La Cogeneración supone el 20% de las emisiones de los sectores industriales incluidos en el comercio de emisiones, con unos 18 Mt CO<sub>2</sub> anuales, de los cuales 8 Mt CO<sub>2</sub> corresponden a la generación de calor útil y 10 Mt CO<sub>2</sub> se asignan a la producción de electricidad<sup>(\*)</sup>.

<sup>(\*)</sup> Fuente: ASCER, ASPAPEL, HISPALYT, FEIQUE, PNA, IDAE y elaboración propia.

## 4. Resultados de la modelización

### 4.5. El tratamiento de la Cogeneración en la propuesta de Directiva



#### Las bases de partida (II)

- La Propuesta de Directiva de revisión del comercio de emisiones para el período 2013-2020 prevé la asignación gratuita de los derechos equivalentes a las emisiones del calor útil aprovechado en la industria para el año 2013 y, a partir de ahí, el mismo tratamiento que se dé a las emisiones de otras fuentes de calor de cada sector en cuestión. Asimismo prevé no asignar los derechos necesarios para las emisiones equivalentes a la generación de electricidad, que deberán ser, por tanto, comprados en subasta o en el mercado.
- El impacto que la compra de derechos puede tener sobre el resultado de explotación de las cogeneraciones es muy significativo. En este sentido, la compra de los 10 Mt de CO<sub>2</sub> anuales asignados a la generación de electricidad a un precio medio de 35 €/t CO<sub>2</sub> supondría un coste de 350 M€ anuales, mientras que el coste correspondiente a la generación de calor útil podría alcanzar en 2020 un valor de 280 M€ anuales.

## 4. Resultados de la modelización

### 4.5. El tratamiento de la Cogeneración en la propuesta de Directiva



#### Propuesta de asignación gratuita

- La propuesta de la UE asume que las cogeneraciones serán capaces de recuperar los costes del CO<sub>2</sub> a través de la internalización generalizada del precio del CO<sub>2</sub> en el mercado eléctrico.
- Sin embargo, esto podría no ocurrir ya que, debido a las servidumbres derivadas de la obligación de suministro de calor a la industria anfitriona, las cogeneraciones no pueden regular su producción en función de los precios de mercado y por lo general son tomadoras de precio.
- Por otra parte, las cogeneraciones cuya venta de electricidad sea retribuida mediante tarifa regulada, no podrán compensar el nuevo coste de los derechos de CO<sub>2</sub>, ya que ni la tarifa regulada vigente ni sus revisiones contemplan el coste adicional del CO<sub>2</sub>.
- La alta incertidumbre y el riesgo asociado a la posible no recuperación de los costes de los derechos de emisión para la Cogeneración podría desincentivar la actividad e incluso conducir a la contradicción de que, siendo beneficiosas para la lucha contra el cambio climático, dejen de funcionar parcial o totalmente.
- Con el fin de evitar esta consecuencia no deseada y mitigar un posible mayor impacto no considerado en este estudio, se deberían asignar gratuitamente derechos tanto al calor útil como a la producción conjunta de electricidad, utilizando como *benchmarks* los valores de referencia armonizados de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 2004/8/CE y en la Decisión 2007/74/CE. Esta asignación gratuita de derechos debe aplicarse también al aprovechamiento de los gases de proceso producidos de un modo obligado e indisoluble a ciertos procesos productivos.
- En el caso de ser necesario, se podrán contemplar los ajustes en la regulación que garanticen un tratamiento neutro de los costes del CO<sub>2</sub> para la Cogeneración.

# 4. Resultados de la modelización



## 4.6. Umbral de exclusión de instalaciones

- La propuesta de Directiva para reducir costes administrativos excluye además de las instalaciones ya excluidas en la Directiva vigente (instalaciones de combustión de Potencia < 20 MW), también a las instalaciones de combustión de Potencia < 25 MW y Emisiones < 10.000 t CO<sub>2</sub>.
- Con el objetivo de incrementar significativamente el número de instalaciones excluidas, sin aumentar en la misma forma las emisiones excluidas, se han estudiado las curvas de emisiones / instalaciones.
- Haciendo la estimación de que la distribución de instalaciones es similar en España y en la UE, la exclusión propuesta por la UE sería del 24 % de las instalaciones (1% de las emisiones) si se refiriera a todas las instalaciones. Teniendo en cuenta que se refiere sólo a las instalaciones de combustión, dichas cifras se reducen a un 8% de las instalaciones y a un 0,5% de las emisiones.
- Si el ahorro de costes administrativos se sitúa alrededor de 4,2 €/t CO<sub>2</sub> excluida, se considera necesario alcanzar unas cifras de exclusión más ambiciosas.
- Utilizando con más intensidad el *Principio de Pareto* (Regla 80 -20), se propone extender la exclusión a todas las instalaciones (combustión o no combustión) cuyas emisiones fueran inferiores a 30.000 t CO<sub>2</sub>. De acuerdo con los datos consultados, se estaría excluyendo un 58% de las instalaciones y un 7% de las emisiones, aproximadamente\*.
- Para los sectores cerámicos (Azulejos y Baldosas, y Ladrillos y Tejas) se propone mantener el triple umbral de exclusión contemplado en la definición del Anexo I, con la siguiente redacción: “capacidad de producción superior a 75 toneladas por día, y una capacidad de horneado de más de 4 m<sup>3</sup> y de más de 300 kg/m<sup>3</sup> de densidad de carga por horno”, tal y como han propuesto el Gobierno español y francés en el Consejo de Europa\*\*.

-----  
\*Nota: Según el informe “Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2007” publicado por la EEA (European Environment Agency) el 70% de las instalaciones europeas emite menos de 50.000 t/año y contribuye a un 5% de las emisiones.

\*\* Nota: De la eliminación de esos umbrales resultaría la inclusión de numerosas instalaciones de pequeña dimensión ahora excluidas, causando una carga administrativa elevada con un beneficio ambiental limitado.

### 5.1. Coste del CO<sub>2</sub>, Pérdida de Empleo y de Valor Añadido Bruto (I)

- Si se aplica la propuesta de Directiva en los términos actuales, el coste agregado del CO<sub>2</sub> (directo e indirecto) en los sectores analizados en el año 2020 (en un escenario de precio de CO<sub>2</sub> de 35 €/t como hipótesis intermedia y que parece más probable), ascenderá aproximadamente a 4.071 millones de euros, que corresponden a unas emisiones directas de 100,6 Mt e indirectas a través del consumo de energía eléctrica de 15,7 Mt.
- Dicha cifra representa en media aproximadamente el 69% del resultado de explotación agregado de los mismos sectores.
- La media anterior esconde valores que llegan al 299% en alguno de los sectores. En la tabla siguiente se detallan los valores por sector/subsector\*:

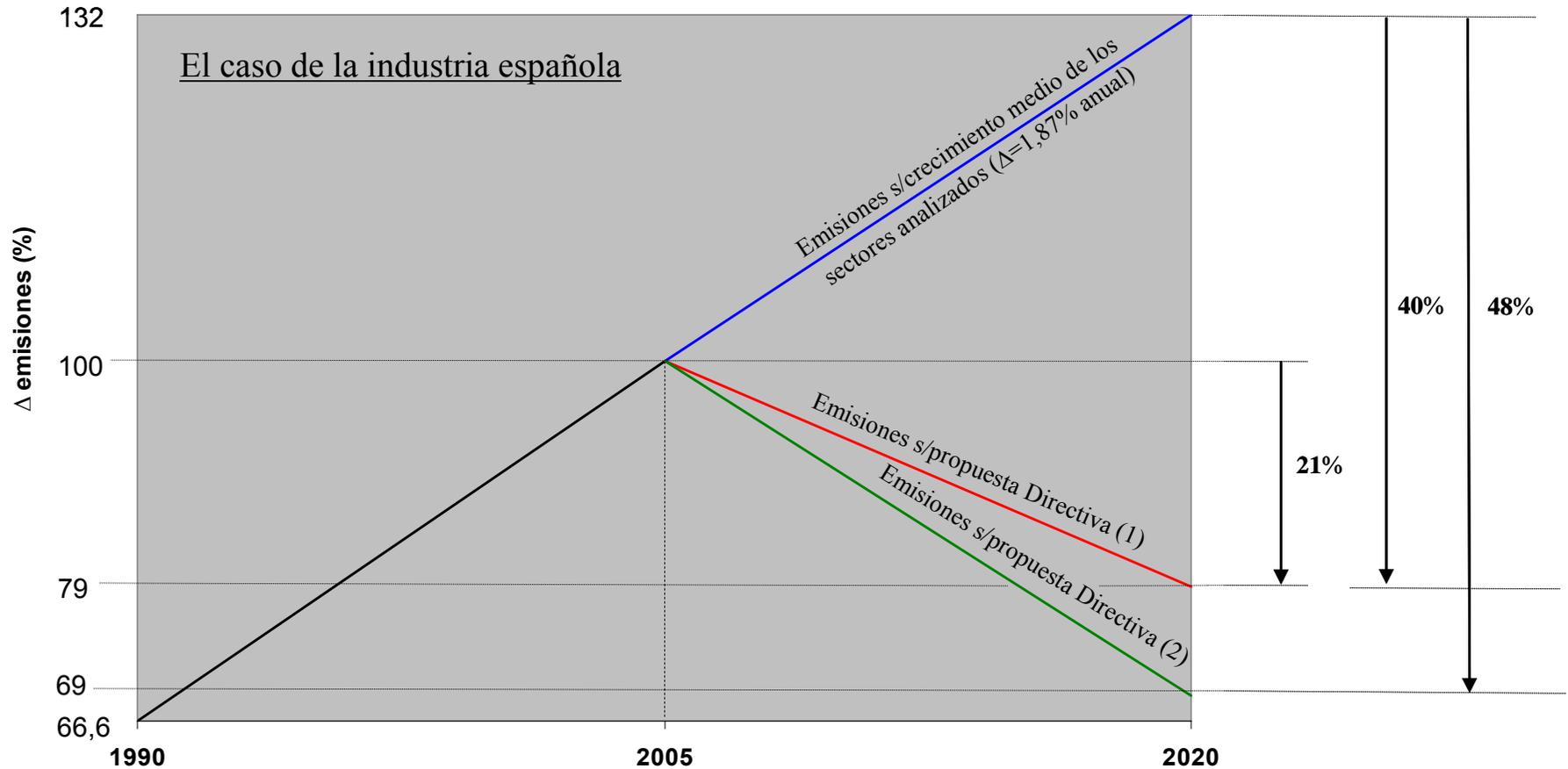
Cal	Azulejos y Baldosas	Cemento	Fritas	Pasta y Papel	Carbonato	Cloro álcali	Refino	Siderurgia	Vidrio hueco	Hidrógeno	Amoniaco y ácido nítrico	Química orgánica de base	Ladrillos y Tejas
275,8%	59,3%	164,9%	178,4%	33,6%	299,0%	78,1%	59,8%	35,5%	64,2%	201,8%	132,3%	87,6%	214,9%

\*Nota: el estudio no ha considerado el potencial impacto sobre el margen que se puede producir aguas abajo en la cadena de producción (industrias derivadas)

### 5.1. Coste del CO<sub>2</sub>, Pérdida de Empleo y Valor Añadido Bruto (II)

- Utilizando los modelos citados en el apartado de Metodología para evaluar la pérdida de empleo, se alcanza una cifra superior a los 30.382 empleos directos, lo que supone un 24,8 % del total de los sectores considerados en el estudio.
- Además, habrá una pérdida significativa de empleo indirecto. Según estimaciones, dicha pérdida podría superar la pérdida de empleo directo.
- No se ha evaluado el potencial impacto sobre el margen ni la pérdida de empleo que se puede producir aguas abajo en la cadena de producción (industrias derivadas, etc.)
- Tampoco se ha evaluado la pérdida de empleo como consecuencia de la paralización de las inversiones, ya ocurrida, en estos sectores. La deslocalización de la que tanto se habla, ya ha empezado a producirse.
- La pérdida anual estimada de valor añadido bruto es de 2.768 M€, lo que supondría el 23,7 % de los 11.657 M€ de VAB que generan anualmente los sectores considerados.

## 5.2. Necesidad de realismo (I)



**La reducción real propuesta por la Directiva es muy superior al 21%**

### 5.2. Necesidad de realismo (II)

- En los sectores bajo la Directiva, el objetivo de reducción respecto a las emisiones de 2005 es del 21 %.
- Realizamos en el presente apartado una reflexión acerca de la factibilidad de alcanzar el objetivo anterior.
- Si consideramos el crecimiento medio de las emisiones previsto por los sectores analizados, del 1,87%, el objetivo de reducción establecido por la UE, es en realidad una cifra próxima al 40%.
- Un objetivo de reducción establecido en función de la situación de los sectores con respecto a las MTDs, parecería técnicamente razonable, realista y ambicioso. La distancia media a las MTDs (posibilidad real de mejora) de los sectores analizados es del 4,6 %. El objetivo de reducción establecido por la UE (40 %) excede con mucho las posibilidades de mejora de los sectores. Por ello se puede afirmar que el objetivo se basa más en voluntarismo que en realismo.

## 5.2. Necesidad de realismo (III)

- Para alcanzar el objetivo, más allá de las MTDs habría que:
  - Reducir actividad (parar líneas de producción o fábricas), o
  - Comprar derechos de emisión (pagar un sobrecoste),medidas ambas que reducirían la competitividad de nuestra industria.
- De acuerdo con las estimaciones llevadas a cabo, si la actividad crece de acuerdo con los objetivos económicos, la escasez de derechos puede provocar un incremento del precio del CO<sub>2</sub> suficiente como para cuestionarse si compensa producir, parar o incluso cerrar las fábricas.
- En teoría, el instrumento de comercio de derechos persigue la reducción de emisiones al mínimo coste. Pretende que los emisores se cuestionen si comprar derechos o invertir en equipos para reducir emisiones. El mecanismo está pensado para ser aplicado en sectores donde hay tecnología disponible para reducir emisiones.
- El instrumento de comercio de derechos de emisión aplicado en sectores donde no hay tecnología disponible puede conseguir el cumplimiento de objetivos dentro del perímetro de la UE, pero no necesariamente a nivel mundial, ya que puede reducir actividad o incluso parar fábricas en los Estados Miembros y desplazar producción a terceros Estados sin compromisos de Kioto.

### 5.2. Necesidad de realismo (IV)

- Si como consecuencia de alcanzarse un acuerdo internacional según establece la propuesta de Directiva, finalmente la UE decidiera ir hasta el 30 % de reducción en 2020, es evidente que las reducciones todavía serían más ambiciosas.
- Suponiendo que esos 10 puntos adicionales se repartieran equilibradamente entre los sectores bajo la Directiva y los sectores difusos.
- Los sectores bajo la Directiva deberían entonces alcanzar reducciones del 31 % en el año 2020.
- Los números anteriores se transformarían en una reducción real del 48% sobre las emisiones del año de referencia.
- **En este caso, el voluntarismo que se indicaba anteriormente se convierte casi en utopía, 48 % vs 4,6 % de potencial de mejora (distancia media a las MTDs).**

### 5.3. Otros aspectos no deseados del mecanismo

- El comercio de emisiones (Cap & Trade) permite en teoría cumplir un objetivo de reducción de emisiones al mínimo coste, pero hay que resolver algunos problemas:
  - *Windfall profits*. En el caso de los sectores de generación eléctrica con retribución marginalista, tales como el español, los *windfall profits* provocan una gran amplificación de los costes derivados del CO<sub>2</sub> para los sectores analizados. Dicha amplificación no ha sido considerada en las hipótesis del presente estudio (a pesar de que en la actualidad este efecto ya se está produciendo), por lo que, de considerarse, podría hacer las conclusiones más severas para los sectores afectados
  - Impredictibilidad del precio del CO<sub>2</sub>. En los mercados el precio debe variar en función de oferta y demanda. Dicha oferta y demanda debería estar relacionada con el grado de ambición de los objetivos establecidos por los reguladores, con el nivel de actividad de la industria, y con la capacidad de los tecnólogos de poner a disposición de la misma la tecnología necesaria. Pero también hay que considerar que en los mercados existen especuladores, que podrían introducir distorsiones en los mercados y, por ende, complejidad e incertidumbre. La industria es eficiente haciendo lo que sabe hacer y no quiere competir en el terreno de la especulación.

### 5.4. Intentando entender la posición de la UE

- La UE ha sido y es líder en la lucha contra el cambio climático.
- Esta postura adoptada por la UE se debe a criterios ambientales, como la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, pero también a una apuesta decidida por el ahorro y la eficiencia energética y las energías limpias y autóctonas como medio para reducir la dependencia energética externa.
- Con este objetivo, la UE ha creado un sistema de comercio de emisiones de referencia a nivel mundial.
- Una adecuada aplicación del mecanismo de comercio de emisiones conduce a la consecución simultánea de los objetivos de reducción de emisiones y de la dependencia energética externa.
- Sin embargo, la aplicación inadecuada del mecanismo de Comercio de Derechos, a través de la fijación de objetivos de reducción demasiado ambiciosos y alejados de las posibilidades reales de la industria europea, se traduce en una presión a las empresas de los sectores analizados que las puede inducir a trasladarse fuera de nuestras fronteras o a cerrar.
- Esto llevaría al resultado indeseado y contradictorio de fuga de empresas fuera del perímetro de la UE, con la consecuente pérdida de empleos y valor añadido bruto, sin que las emisiones a nivel mundial se reduzcan o, incluso, con el riesgo de que éstas aumenten, por las menores eficiencias de las industrias de los países en vías de desarrollo.

### 5.5. Corolario

- El presente estudio ha sido elaborado aceptando la premisa de la necesidad de reducir emisiones, aceptando el Comercio de Derechos como instrumento para reducirlas de manera eficiente, aceptando y entendiendo el liderazgo de la UE en la lucha contra el cambio climático. Asumiendo también la capacidad de los países avanzados para soportar un cierto nivel de inflación como consecuencia de dicho liderazgo, que conllevará una cierta pérdida de competitividad de la industria europea.
- Lo que en cualquier caso se debe evitar es que, a causa de una aplicación excesivamente exigente del mecanismo, se produzca la desaparición de actividad industrial en sectores que son perfectamente competitivos, eficientes y que producen bienes demandados por la sociedad que van a seguir siendo demandados. Máxime teniendo en cuenta que todo ello puede conducir a una fuga de empresas a otras regiones del planeta sin compromisos de reducción y, a la postre, a un incremento de las emisiones globales de gases de efecto invernadero.

## 6. Propuestas de avance



- Por todo lo visto anteriormente, se considera que **la compra de derechos debería limitarse en cada sector a las emisiones que excedan de las correspondientes a la utilización de las MTDs**, es decir, entregando gratuitamente el 100 % de los permisos necesarios que corresponderían a las citadas MTDs, incluyendo a las cogeneraciones (producción de vapor y generación eléctrica), de acuerdo a *benchmarks* sectoriales. De esta forma se crearía un incentivo real y realista a la mejora.
- Así mismo se debería aplicar la anterior consideración para aquellos **sectores no incluidos en la propuesta de Directiva** pero que son **emisores indirectos como consumidores intensivos de energía eléctrica** y expuestos al mercado internacional.
- Se propone extender la exclusión a todas las instalaciones (combustión o no combustión) cuyas emisiones fueran inferiores a 30.000 t CO<sub>2</sub>. Para los sectores cerámicos (Azulejos y Baldosas, y Ladrillos y Tejas) se propone mantener el triple umbral de exclusión contemplado en la definición del Anexo I, tal y como han propuesto el Gobierno español y francés en el Consejo de Europa.
- La UE debería constatar que **el comercio de emisiones** es solo un mecanismo para reducir al mínimo coste. No es un instrumento que reduzca per se. Para alcanzar el fin perseguido, **hay que aplicarlo estableciendo los objetivos de reducción de forma coherente con las bolsas de reducción existentes**. La aplicación del comercio de emisiones basado en la imposición de objetivos de reducción alejados de las posibilidades reales de la industria lo convierte un impuesto que localmente aumenta los costes, sin conseguir reducciones, y globalmente provoca inflación, deslocalización y aumento de emisiones (fuga de carbono).
- La UE debería **identificar las bolsas de reducción existentes, y centrar allí sus esfuerzos**.

## 6. Propuestas de avance



- La reducción de emisiones es un problema global, por lo que el enfoque a adoptar por la UE debería ser igualmente global. Europa tiene capacidad de influir en la reducción de emisiones fuera de su territorio. La política de la UE debería **poner el énfasis en la Ayuda al Desarrollo Sostenible y Eficiente, además de en las reducciones interiores** (por su limitado potencial). La UE, en su liderazgo en la lucha contra el Cambio Climático debe ser el referente en esta materia y debería preocuparse especialmente de que las economías en vías de desarrollo evolucionen de la forma más sostenible que sea posible.
- Las limitaciones que pretende introducir la Directiva en la utilización de CERs y ERUs (\*) pone el énfasis en las medidas internas y limita la actuación hacia el exterior. En la propuesta de Directiva dicha limitación se justifica como incentivo para que las empresas inviertan en tecnologías eficientes. Sin embargo, al ser los objetivos de reducción muy superiores a las mejoras posibles, la limitación de los CERs conducirá a estrangular el mercado de derechos. **Una vez alcanzada una cierta proximidad a las MTDs, los CERs deberían poderse utilizar sin límite.** Con ello se conseguiría evitar el estrangulamiento del mercado y fomentar la actuación de las empresas europeas en el exterior contribuyendo al mismo tiempo a la reducción global de las emisiones.
- La UE lidera a nivel mundial la lucha contra el cambio climático y **debería continuar liderando la lucha, sobre la base de una política motivadora, ilusionante y realista** que pueda servir de pauta sin efectos disuasorios para que otros países se unan a esta lucha. Las líneas maestras de dicha política se desarrollan a continuación.

(\*) Nota: Certified Emission Reductions (**CERs**) and Emission Reductions Units (**ERUs**)

## 7. Líneas maestras para una política europea ambiciosa, ilusionante y realista para la lucha contra el Cambio Climático



La UE debería desarrollar una política de lucha contra el Cambio Climático motivadora, ilusionante y con objetivos claros y alcanzables:

- Europa necesita una política motivadora que le permita seguir liderando la protección ambiental sin estrangular el desarrollo económico y social.
- Europa necesita una política ilusionante, donde el desarrollo sostenible se convierta en una oportunidad para los europeos, donde se apueste por nuestra capacidad de resolver el reto que tiene planteado la humanidad con el cambio climático, donde se apueste por el desarrollo de infraestructuras, tecnologías y formas de vida de los ciudadanos mejores y a la vez más eficientes y sostenibles; tanto dentro de Europa como fuera de nuestras fronteras.
- Europa necesita una política con objetivos claros y alcanzables, coherentes y compatibles con los objetivos de Lisboa, profundizando en la forma de conseguirlos, trazando el camino para ello y transmitiendo convencimiento en sus posibilidades.
- Lo anterior sólo se conseguirá implicando al resto de los países a nivel mundial en los objetivos de esta política, ya que en caso contrario, el riesgo de deslocalización hacia terceros países de los sectores industriales europeos se verá incrementado.

## 7. Líneas maestras para una política europea ambiciosa, ilusionante y realista para la lucha contra el Cambio Climático



**En este sentido, la UE debería basar su política de reducción de emisiones a través de:**

- El liderazgo del proceso de concienciación: Los ciudadanos, las empresas y las administraciones públicas europeas deberían ser las más concienciadas en el ahorro de energía, el uso de energías limpias y autóctonas y la reducción de emisiones; no solo por razones ambientales, sino también por necesidades de seguridad y autosuficiencia energética.
- El liderazgo del desarrollo y la mejora continua del transporte público: Un transporte público que invite a ser utilizado, por calidad, rapidez y eficiencia. En definitiva, un transporte público que reemplace el uso del vehículo privado.
- El liderazgo de la renovación del parque de vehículos, diseñando nuevos vehículos donde primen los criterios de ahorro, eficiencia, seguridad y el uso de combustibles limpios.
- El liderazgo del desarrollo tecnológico en todos los sectores, para que las empresas europeas sean líderes y en Europa dispongamos y utilicemos las tecnologías más avanzadas a favor del ahorro y la eficiencia.
- El liderazgo especialmente del desarrollo de tecnologías de información y comunicación; fomentando, a través de su uso, el ahorro de energía y la reducción de emisiones.
- El establecimiento, en cada una de las áreas anteriores, de objetivos realistas, alcanzables y motivadores.
- Por último, la puesta a disposición de los ciudadanos y las empresas del mundo de la mejor tecnología para la reducción de emisiones.

## Introducción

- Para evaluar el impacto del coste del CO<sub>2</sub> en el margen es necesario disponer de un indicador que permita evaluar de forma objetiva la dificultad de incrementar el precio por el extracoste del CO<sub>2</sub>
- En el análisis realizado sobre las causas que dificultan el traspaso a precio del nuevo coste se han seleccionado las siguientes:
  - Facilidad para su comercio internacional (relación coste de transporte/precio del producto),
  - Cuota de mercado en riesgo por causas extraordinarias: por existencia de productos sustitutivos y/o por exportaciones a zonas sin compromiso de reducción de emisiones
  - Importancia del coste de CO<sub>2</sub> respecto del precio final del producto
- En las tres causas anteriores, es posible afirmar que cuanto mayor sea cada una de ellas, mayor será la dificultad para trasladar el coste del CO<sub>2</sub> al precio. Por ejemplo:
  - A mayor facilidad para su comercio internacional, mayor competencia internacional. A mayor competencia mayor dificultad de trasladar el coste al precio
  - A mayor existencia de productos sustitutivos mayor competencia local o internacional
  - A mayor importancia del coste de CO<sub>2</sub> respecto del precio final del producto, más dificultad para que los clientes acepten una subida del precio del producto

## Diseño del nuevo indicador

- Para el cálculo del IDTP (Indicador de la Dificultad de Traslado a Precio) se emplea una función de los tres indicadores comentados en la transparencia anterior:

$$\text{IDTP} = f(\text{IFCI}, \text{ICMR}, \text{ICVPP})$$

siendo

- IFCI un indicador de la Facilidad de Comercio Internacional.
- ICMR un Indicador de la cuota de mercado en riesgo por razones extraordinarias como la existencia de productos sustitutivos y/o por exportaciones a zonas sin compromiso de reducción de emisiones.
- ICVPP un indicador del coste vs el Precio de mi Producto.

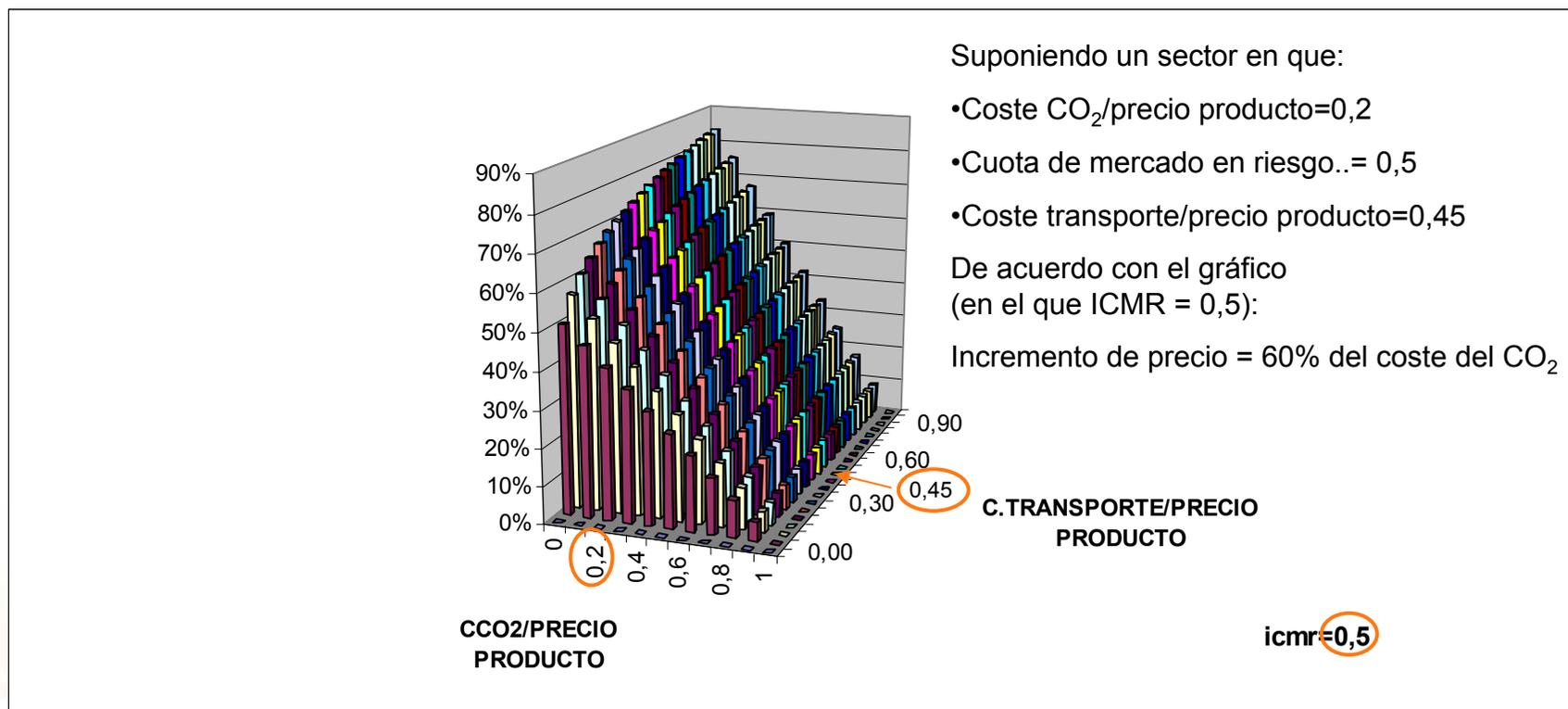
## Diseño del nuevo indicador

- IFCI: Indicador de la Facilidad de Comercio Internacional, que se calculará de la siguiente forma:  
IFCI= Coste del transporte/Precio del producto  
Ejemplo IFCI sector acero=25/500=0,05  
Ejemplo IFCI sector cemento=15/74=0,203
- ICMR: Indicador de la cuota de mercado en riesgo por causas extraordinarias  
ICMR= Cuota de mercado en riesgo  
Ejemplo ICMR sector Azulejos y Baldosas =  $0,32+0,2 * (1-0,32) = 0,456$  (\*)  
Ejemplo ICMR sector Cemento = 0,9
- ICVPP: indicador del coste vs el Precio del Producto, se calculará de la siguiente forma:  
ICVPP=  $1 - (\text{Coste del CO}_2/\text{Precio del Producto})$   
Ejemplo ICVPP sector Fritas Cerámicas= $1-23,19/500=0,954$   
Ejemplo ICVPP sector cal= $1-35/56=0,375$
- A continuación se presenta un ejemplo del comportamiento de la función definida (IDTP) en función de los 3 indicadores anteriores

(\*) exportaciones fuera zonas con compromiso =32%, existencia de productos sustitutivos = 20%

## INCREMENTO DE PRECIO DERIVADO DEL EXTRACOSTE DEL CO<sub>2</sub> (expresado en porcentaje del coste del CO<sub>2</sub>)

Incremento de precio = f (coste del CO<sub>2</sub>/precio producto, cuota de mercado en riesgo por causas extraordinarias, coste del transporte/precio del producto)



## Índice

- Introducción
- Hipótesis del modelo
- Modelo
- Ejemplo de aplicación del modelo



## Introducción

- Aparece un nuevo coste para las empresas, el coste derivado de la lucha contra el cambio climático, suma del coste directo (compra de derechos de CO<sub>2</sub>) y del indirecto (incremento del precio de la electricidad)
- El objetivo es calcular el impacto que este nuevo coste tendrá en la reducción del Valor Añadido Bruto generado por las empresas, y en el empleo

## Hipótesis del modelo (I)

- Este nuevo coste (la pérdida de margen) reduce el Valor añadido Bruto generado por las empresas
- A continuación se recoge la cuenta de resultados de una empresa:

Ingresos

- Gastos externos (compras incluidas)

---

= Valor añadido Bruto

- Gastos de personal

- Amortizaciones

---

= Resultado de explotación

- Gastos financieros

---

= Resultado antes de Impuestos

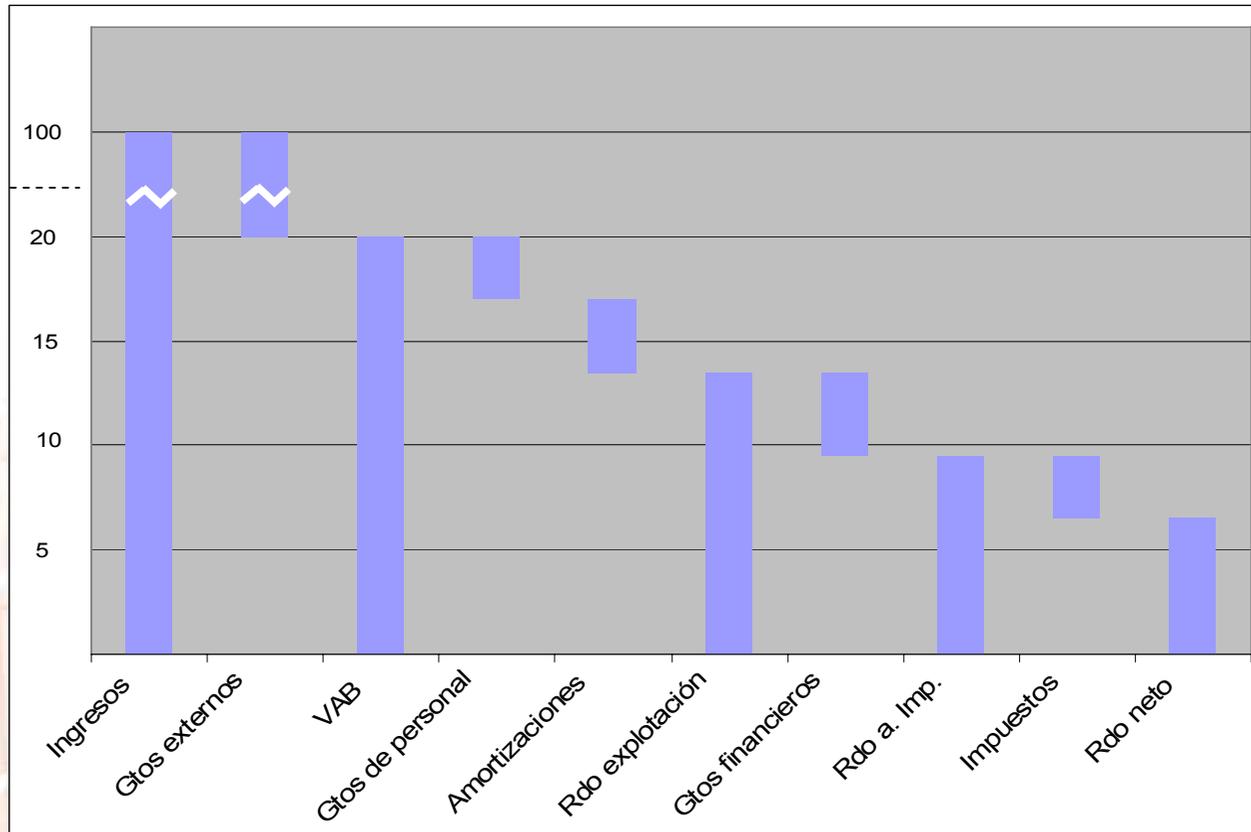
- Impuestos

---

= Resultado neto (Dividendos + Incremento de Reservas)

## Hipótesis del modelo (II)

A continuación se representa a cuenta de resultados en forma gráfica:



## Hipótesis del modelo (III)

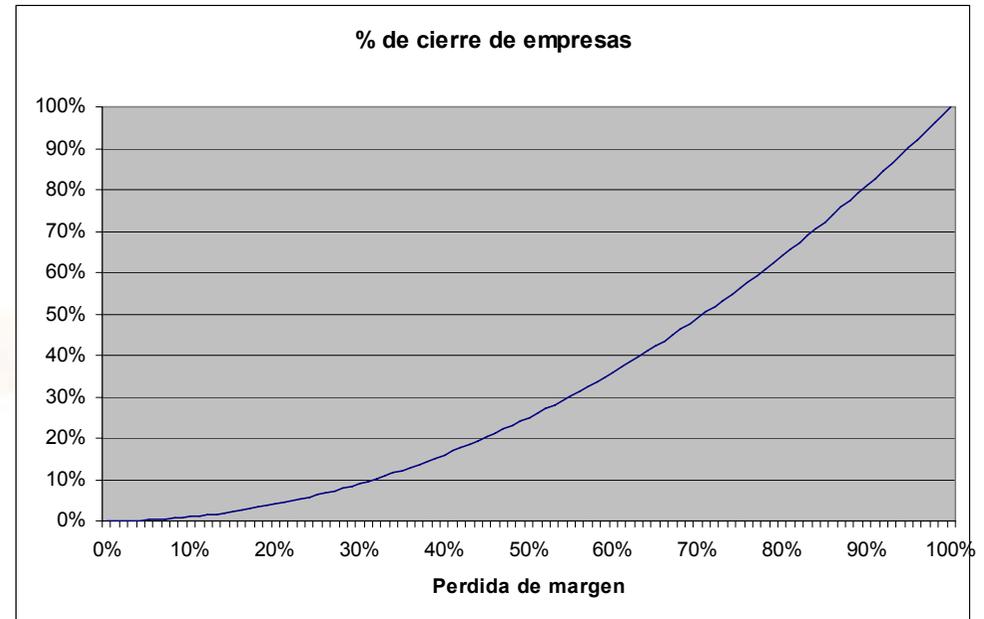
- El coste del CO<sub>2</sub> en una primera estimación será la suma del coste directo (compra de derechos) + indirecto (incremento del precio de la electricidad)
- Se hará una primera corrección a la baja presuponiendo que el mecanismo de comercio de emisiones tendrá un efecto positivo en la reducción de emisiones, en un porcentaje proporcional a la distancia a la que se encuentra el sector respecto a las MTDs
- Se hará una segunda corrección a la baja que será el porcentaje del extracoste del CO<sub>2</sub> que podría contribuir a incrementar el precio (ver Anexo I)

## Hipótesis del modelo (IV)

- Este modelo no valora la pérdida de empleo (no creación de empleo) derivada de la posible paralización de las inversiones en un sector
- La parte del extracoste del CO<sub>2</sub> que no pueda derivar en incrementos de precio supondrá una reducción del margen
- Veamos en que situaciones nos podemos encontrar de pérdida de margen:
  - Caso A: Si la reducción del margen es superior al 100 %, la reducción del empleo es del 100 %
  - Caso B: Si la reducción del margen es inferior al 100 %, se estima una pérdida de empleo por dos conceptos:
    - Por desaparición de empresas: se considera que no es necesario perder el 100 % del margen para que haya empresas que desaparezcan. Ver a continuación caso B1
    - Por ajuste: las empresas que permanezcan realizarán ajustes en sus plantillas. Ver a continuación caso B2

## Hipótesis del modelo (V)

- Caso B1: El número de empresas que desaparecerán será una función de la pérdida de margen



## Hipótesis del modelo (VI)

### Caso B2:

- La reducción de margen en el corto plazo reduce el Resultado antes de impuestos, pero a medio plazo esta reducción también impactará en todos los componentes flexibles del Valor Añadido Bruto, es decir:
  - Gastos de personal
  - Impuestos
  - Resultado neto (dividendo + inc. de reservas)
- Las amortizaciones y los gastos financieros no son flexibles, por tanto no podrán contribuir a la compensación de la reducción del margen

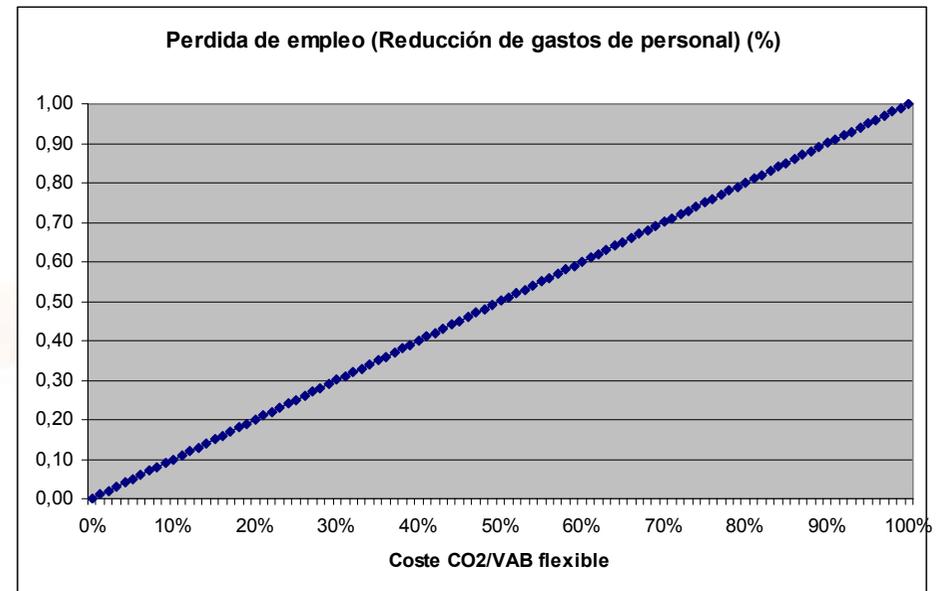
## Hipótesis del modelo (VII)

### Caso B2:

- La reducción del margen, en el medio y largo plazo se repartirá proporcionalmente entre todos los componentes flexibles del VAB, siendo uno de ellos la partida de gastos de personal y por tanto el empleo. A priori, no hay razones para pensar que la reducción del margen va a afectar en el largo plazo más a una partida que a otra de las que componen el VAB flexible
- Se utilizará la hipótesis de mantenimiento del coste unitario de personal. Por tanto, una reducción del X % en los costes de personal supondrá una reducción del X % en el empleo
- Los impuestos, al ser una de las partidas flexibles del VAB, se reducirán en el mismo porcentaje que los costes de personal y que el empleo
- Los dividendos y el incremento de reservas son las dos últimas partidas del VAB y, por tanto, también se reducirán en el mismo porcentaje.

## Hipótesis del modelo (VIII)

- Caso B2: El % de empleo que desaparecerá en las empresas que sobrevivan será igual a la reducción de los gastos de personal e igual a la relación  $\text{Coste de CO}_2/\text{VAB flexible}$



## Ejemplo de aplicación del modelo: Caso B2

Evolución de la Cuenta de Resultados de una compañía cualquiera	antes de CO <sub>2</sub>	después de CO <sub>2</sub>			
		en el momento de aparición del CO <sub>2</sub>		en el medio-largo plazo	
		M€	reducción (%)	M€	reducción (%)
Ingresos	100,0	100,0		100,0	
Gastos externos	-80,0	-80,0		-80,0	
Gastos CO <sub>2</sub> corregidos y que no pueden derivar en incrementos de precio		-5,0		-5,0	
VAB	20,0	15,0		15,0	
Gtos de personal	-5,0	-5,0	0,0	-3,1	38,5
Amortizaciones	-4,0	-4,0		-4,0	
Resultado explotación	11,0	6,0	-45,5	7,9	
Gastos financieros	-3,0	-3,0		-3,0	
Resultado antes Impuestos	8,0	3,0		4,9	38,5
Impuestos	-2,8	-1,1	-62,5	-1,7	38,5
Resultado neto	5,2	2,0		3,2	38,5
VAB flexible	13,0	8,0		8,0	
= VAB -Amortizaciones - Gastos financieros	(20-4-3=13)	(15-4-3=8)			
= Gastos de personal+Rdo antes Impuestos	(5+8=13)	(5+3=8)			
EMPLEO	100	100		62	38,5
Partidas rígidas del VAB			Partidas flexibles del VAB		

(\*) Nota:

- Gastos externos: gastos de explotación de carácter externo a la empresa, tales como costes de materia prima, energía, etc. Por tanto, no se incluyen en estos los gastos de personal.
- VAB flexible: valor compuesto únicamente por los componentes flexibles del valor añadido bruto (VAB). Se entiende por componentes flexibles a los gastos de personal, los impuestos y el resultado neto (dividendo + inc. de reservas). Las amortizaciones y los gastos financieros no se consideran flexibles.



Confederación Española  
de Organizaciones Empresariales



  
**GARRIGUES**  
—  
MEDIO AMBIENTE