

# LA CRISIS DE LA INDUSTRIA DE LA CERÁMICA ESTRUCTURAL Y LOS DERECHOS DE EMISIÓN: LA IMPORTANCIA DEL PRESUPUESTO DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

José A. Jurado Martín

M. Pilar Martín Zamora

Juan José García Machado

## ABSTRACT

Tras doce años de continuo crecimiento, desde el segundo semestre del año 2007 la industria de la cerámica estructural viene experimentando un estancamiento en su producción debido, básicamente, a la ralentización de la actividad de construcción residencial. Esta situación, agravada a lo largo de 2008, anticipa una importante caída en los resultados del sector estimándose, incluso, la posibilidad de tener que soportar pérdidas.

Esta inminente amenaza que sufre el sector, y que puede derivar en el cierre de muchas fábricas de ladrillos, puede paliarse parcialmente mediante la comercialización de los derechos de emisión obtenidos para el periodo 2008-2012 –los derechos se entregan anualmente por lo que debe tenerse en cuenta que el cierre de una instalación conlleva a la suspensión de la obtención de los derechos asignados aún no recibidos-. La reducción de la producción conlleva una disminución del volumen de emisión de CO<sub>2</sub>, con el consiguiente excedente de derechos de emisión, cuya venta aportará unos ingresos extraordinarios que contrarrestarán el deterioro del beneficio causado por la caída de las ventas.

En este sentido, se plantea la urgente necesidad de prever el volumen de emisiones que se va a efectuar en función de la producción esperada, al objeto de determinar el excedente de títulos que podrán ser comercializados en el mercado de derechos de emisión.

En este trabajo presentamos una propuesta del presupuesto de derechos de emisión, documento que deberá ser elaborado en la empresa para planificar y determinar, a partir del volumen de producción esperado, las emisiones de CO<sub>2</sub> que se realizarán a la atmósfera con objeto de identificar qué postura deberá adoptar la organización con respecto a estos títulos. Así, para el caso específico de la industria de la cerámica estructural, la confección de dicho documento permitirá anticipar el resultado esperado para los próximos ejercicios, y determinar el efecto paliativo derivado de la venta del excedente de derechos de emisión.

## 1. EL MERCADO DE DERECHOS DE EMISIÓN Y EL RESULTADO EMPRESARIAL

El cambio climático es uno de los problemas medioambientales que más expectación ha despertado durante la última década del siglo XX. La subida de las temperaturas globales en la superficie terrestre, la mayor frecuencia de ciertos fenómenos climáticos extremos o la subida del nivel del mar -causada por el retroceso de los glaciales- son algunos de los efectos derivados del incremento de concentración de partículas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera.

La búsqueda de soluciones para controlar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (en adelante, GEI) ha propiciado la celebración de diferentes reuniones en las que han participado la mayoría de los países, materializándose en el Protocolo de Kioto la reducción de los principales GEI. Para conseguir el compromiso adquirido con la ratificación de ese Protocolo, los países podrán aplicar algunos de los mecanismos que se describen en dicho texto. De todos ellos,

el mercado de permisos de emisiones ha destacado especialmente, pues vincula de una forma directa a las empresas, obligándolas a ajustar sus emisiones dentro de los límites permitidos.

El comercio de permisos de emisiones (UNFCCC, 1997, artículo 17; UNFCCC, 2002, pp. 56-60) permite a las Partes intercambiar los permisos de emisión asignados para alcanzar sus respectivos compromisos. Se trata, por consiguiente, de un mercado donde podrán negociarse las distintas unidades reconocidas por el Protocolo de Kioto, como las Reducciones Certificadas de Emisiones, las Unidades de Reducción de Carbono o, incluso, las Unidades de Cantidad Atribuida. No obstante, para evitar que los diferentes agentes vendan en exceso sus unidades de emisión, de forma que posteriormente se vean incapacitados para cumplir con sus compromisos, se les obliga a mantener un mínimo, que es conocido como “Reserva del Periodo de Compromiso”.

El funcionamiento de dicho comercio se basa en la asignación, a las diferentes organizaciones, de unas cuotas de emisión. Sin embargo, en función de sus emisiones reales, las empresas superarán, o no, la cuota asignada. En caso de no sobrepasarla, la compañía tendrá un excedente de emisiones que podrá vender a otras organizaciones que se encuentren en una situación deficitaria. De esta forma, se permite a la empresa emitir GEI por encima de la cuota que le ha sido otorgada, siempre que encuentre a otra que esté dispuesta a vender su cuota sobrante. Así, se garantiza el cumplimiento de los objetivos medioambientales, pues el resultado global es el mismo que si ambas empresas consumiesen exactamente sus cuotas; por otra parte, se cuenta con la ventaja añadida de la flexibilidad aportada por el mecanismo, ya que beneficia tanto a la empresa compradora como a la vendedora sin consecuencias medioambientales.

Desde el punto de vista de la empresa, el mercado de emisiones representa, ante todo, un incremento de los gastos de la organización. En efecto, desde su puesta en marcha en enero de 2005, el CO<sub>2</sub> ha dejado de considerarse un residuo que, aparte de las consecuencias medioambientales que pudiera ocasionar, no afectaba de forma directa a la cuenta de resultados excepto por sus efectos sancionadores, transformándose desde esa fecha en un input más a adquirir pues es necesario poseer permisos suficientes para cubrir el total de las emisiones derivadas de la actividad productiva, pagando una cantidad por dichos títulos<sup>1</sup>.

Sin embargo, la puesta en marcha de este mercado también puede arrojar resultados empresariales positivos, pues la valoración monetaria del permiso y su comercialización permiten a los economistas cuantificar y valorar el beneficio ambiental resultante de la implantación de las posibles estrategias a seguir. En este sentido, el estudio de diferentes opciones, consistentes en el uso de maquinarias y/o materiales más ecológicos pero, a su vez, más caros, ponía de manifiesto que dichos proyectos eran económicamente inviables, pues sólo aportaban ventajas medioambientales, suponiendo para la empresa un mayor coste. En cambio, con la implantación del mercado de emisiones, puede obtenerse un beneficio real mediante la venta de los permisos sobrantes derivados de la ejecución de esa nueva alternativa -entendiendo que la inversión llevada a cabo por la empresa persigue reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>-.

Por todo ello, la cuenta de resultados de las empresas obligadas a entregar los permisos de emisión al final del ejercicio, se verá directamente afectada a raíz de la negociación de estos

---

<sup>1</sup> Para evitar un fuerte impacto económico, los permisos asignados durante los primeros periodos han sido entregados a título gratuito. De este modo se pretende, durante los primeros años que, para que las empresas puedan controlar y limitar sus emisiones, estos permisos no supongan coste alguno, debiendo acometer las inversiones oportunas para minorar el nivel de emisiones. Por el contrario, si las emisiones de la organización son superiores a la cuota establecida, se tendrá que soportar el coste de compra de los derechos y/o la sanción correspondiente por emitir gases sin poseer el permiso correspondiente.

títulos. En función del precio de los permisos, el beneficio de la empresa, por un lado, minorará por el valor total de los permisos que serán utilizados y, por otro, aumentará por los ingresos procedentes de la venta de los títulos sobrantes.

Así, si denotamos:

- $N$ : N° de títulos asignados (en Tn de CO<sub>2</sub>).
- $V$ : Volumen de emisiones registradas (en Tn de CO<sub>2</sub>).
- $P$ : Precio medio del permiso en el mercado.
- $C$ : Coste de adquisición de los permisos asignados.
- $A$ : Total de los gastos de naturaleza administrativa devengados durante el ejercicio.
- $B$ : Beneficio de la empresa sin tener en cuenta la repercusión de la participación en el mercado de permisos.
- $B'$ : Beneficio final, una vez que se han incorporado los efectos de la participación en el mercado de permisos.

El beneficio de la empresa vendrá dado por la siguiente expresión<sup>2</sup>:

$$B' = B + [(N - V) \times P] - N \times C - A \quad (1)$$

donde la diferencia ( $N-V$ ) determinará el efecto positivo o negativo derivado de la negociación de los títulos. Si el número de permisos ( $N$ ) es superior al volumen de emisión ( $V$ ) la empresa tendrá un excedente que se convertirá en beneficio al multiplicarlo por el precio de venta. En caso contrario, cuando el volumen de emisión registrado sea superior al número de permisos asignados, este sumando tendrá signo negativo, indicando que la empresa deberá adquirir en el mercado los títulos que le faltan.

## 2. LOS PRESUPUESTOS Y LOS DERECHOS DE EMISIÓN

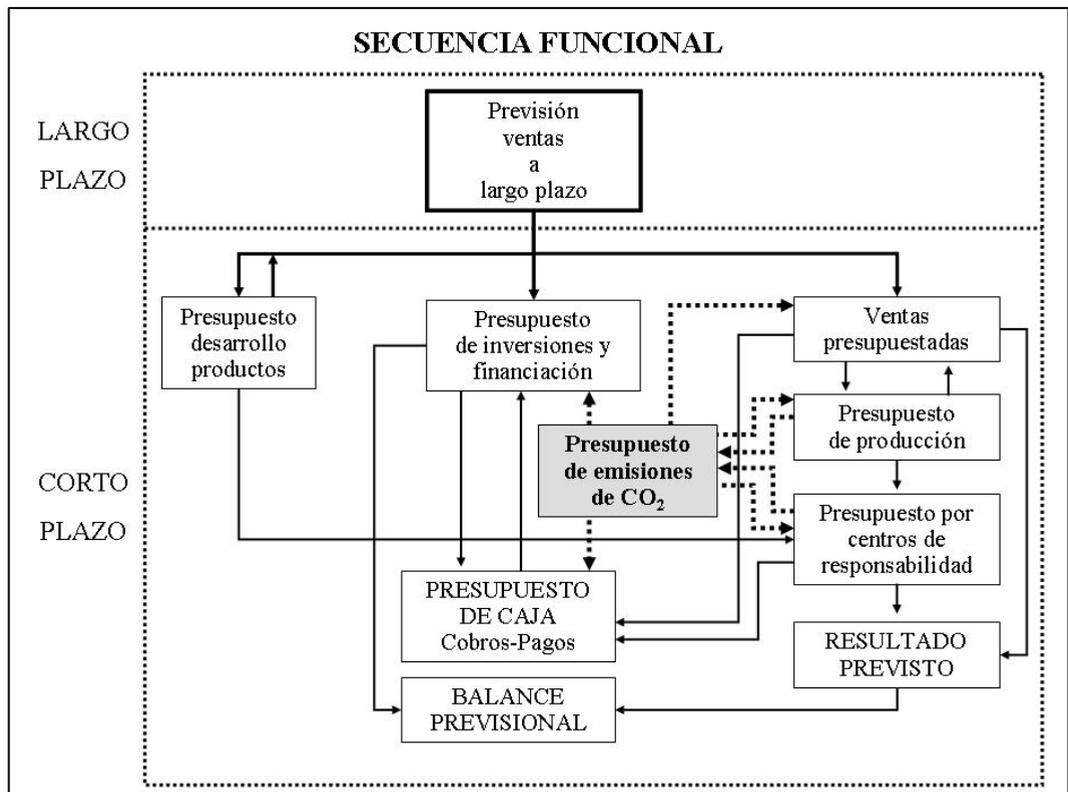
La obligación de entregar los permisos de emisión al final de cada ejercicio tendrá una incidencia directa tanto en el resultado como en el patrimonio de las organizaciones, especialmente en aquellas empresas de la Unión Europea afectadas por el nuevo mercado de permisos de emisión. Para estas compañías, las variables ambientales, ignoradas con anterioridad en el proceso presupuestario, han pasado a ser claves para el desarrollo de su actividad, debiendo considerarse necesariamente en el proceso de planificación y, por ende, en la elaboración de los presupuestos (Fernández y Fronti, 2005).

Siguiendo a la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (en adelante, AECA), el proceso de presupuestación deberá iniciarse a partir de aquella partida que presente la principal limitación, siendo diferente en cada empresa (AECA 1992, p. 26). En este sentido, en la medida en que la producción está directamente relacionada con el volumen de emisión de CO<sub>2</sub>, el número de unidades a elaborar se verá condicionado por el total de permisos que posea la empresa. Por ello, cuando el volumen de los GEI sea altamente significativo, la posesión de estos permisos de emisión va a suponer una importante restricción para el desarrollo de la actividad principal de la organización, siendo necesario tener en cuenta esta limitación a la hora de desarrollar el proceso presupuestario, pues va a supeditar su elaboración. Así, la secuencia funcional –definida por AECA, como la prelación que establece la empresa al elaborar los distintos presupuestos- puede verse modificada atendiendo al volumen de emisiones que se registre en el periodo y su relación con el volumen de producción.

<sup>2</sup> El sumando  $N \times C$  que aparece en la expresión (1) hace referencia al gasto que deberá soportar la empresa por la adquisición de los derechos asignados. Como se ha comentado, para los primeros periodos (2005-2007 y 2008-2012) los títulos se han asignado gratuitamente, por lo que su importe es cero.

De acuerdo con la Directiva 2003/87/CE, las emisiones de GEI tienen origen, dentro de la empresa, por la utilización de materias primas que al ser transformadas en el proceso productivo desprenden estos gases, por el uso de combustibles contaminantes cuyo consumo, a su vez, puede mantener una relación proporcional al volumen de producción –recogiéndose, en este caso en el presupuesto de producción, junto al consumo de unidades de materia prima- o utilizarse de forma indirecta como generador de energía para las diferentes secciones de la empresa –en cuyo caso, se considerará un coste indirecto a incluir en los presupuestos por centros de responsabilidad-. Por todo ello, estos estados constituyen la base para la elaboración del nuevo presupuesto incluido en la Figura 1, -presupuesto de emisiones de CO<sub>2</sub>-, que recogerá el total de toneladas de GEI emitidas, expresadas en unidades equivalentes de dióxido de carbono, permitiendo determinar el número de permisos que la empresa habrá de entregar a finales del ejercicio al organismo competente.

**Figura 1. Secuencia funcional para la elaboración de los presupuestos.**



Fuente: Adaptado a partir de AECA (1992, p. 27)

Como se aprecia en la Figura 1, el volumen de ventas presupuestadas, determinadas por las previsiones de ventas a largo plazo, estará condicionado por la capacidad de la empresa. Esta restricción vendrá establecida en el presupuesto de producción, el cual, al especificar el total de unidades que deben producirse para satisfacer la demanda prevista y los objetivos de nivel de

inventarios marcados por la organización, verificará si es viable alcanzar dicho volumen de producción atendiendo a la capacidad de los elementos productivos que posee la organización.

El presupuesto de producción marcará, a su vez, el consumo de materiales necesario para alcanzar la producción prevista, así como el del combustible, siempre que este último se considere un coste directo y variable. La inclusión de la variable ambiental requerirá, además, que se determine el nivel de emisiones por unidad producida, al objeto de presupuestar el número de permisos que deberán ser entregados al finalizar el periodo.

Si el combustible causante de las emisiones de CO<sub>2</sub> puede atribuirse a diferentes secciones, al no mantener una relación directa con las unidades producidas, el coste originado por su consumo se recogerá en el presupuesto por centros de responsabilidad. Igualmente, será necesario cuantificar el volumen total de emisiones que ocasionará el consumo de este combustible en cada uno de los centros.

Así, el presupuesto de emisiones de CO<sub>2</sub> recogerá el volumen previsto de sustancias contaminantes que espera emitirse durante el periodo, elaborándose, como se ha comentado, a partir de los presupuestos de producción y por centros de responsabilidad. La Tabla 1 recoge una propuesta del formato de dicho presupuesto.

La elaboración de este documento permite determinar, de forma anticipada, si la empresa dispone o no de permisos suficientes para cubrir el volumen de emisiones previsto. Y, dependiendo de la situación puesta de manifiesto, podrán valorarse los ingresos procedentes de la enajenación de los títulos excedentes a un precio medio de mercado estimado, o bien el coste en que deberá incurrir la empresa si los directivos optaran por acudir al mercado y comprar el número de derechos necesarios hasta alcanzar la cuota de CO<sub>2</sub> estimada.

**Tabla 1: Presupuesto de emisiones de CO<sub>2</sub>.**

	Producto 1	Producto 2	...	Producto n	TOTAL EMISIONES
Consumo MP <sub>1</sub>	$m_{11} \times U_1 \times r_{11}$	$m_{12} \times U_2 \times r_{12}$	...	$m_{1n} \times U_n \times r_{1n}$	$\sum_{j=1}^n (m_{1j} \times U_j \times r_{1j})$
Consumo MP <sub>2</sub>	$m_{21} \times U_1 \times r_{21}$	$m_{22} \times U_2 \times r_{22}$	...	$m_{2n} \times U_n \times r_{2n}$	$\sum_{j=1}^n (m_{2j} \times U_j \times r_{2j})$
...	...	...	...	...	...
Consumo MP <sub>m</sub>	$m_{m1} \times U_1 \times r_{m1}$	$m_{m2} \times U_2 \times r_{m2}$	...	$m_{mn} \times U_n \times r_{mn}$	$\sum_{j=1}^n (m_{mj} \times U_j \times r_{mj})$
(1) Total emis. por consumo de MP y producto	$\sum_{i=1}^m (m_{i1} \times U_1 \times r_{i1})$	$\sum_{i=1}^m (m_{i2} \times U_2 \times r_{i2})$	...	$\sum_{i=1}^m (m_{in} \times U_n \times r_{in})$	$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (m_{ij} \times U_j \times r_{ij})$

	Producto 1	Producto 2	...	Producto n	TOTAL EMISIONES
Consumo combustible <sub>1</sub>	$c_{11} \times U_1 \times q_{11}$	$c_{12} \times U_2 \times q_{12}$	...	$c_{1n} \times U_n \times q_{1n}$	$\sum_{j=1}^n (c_{1j} \times U_j \times q_{1j})$
Consumo combustible <sub>2</sub>	$c_{21} \times U_1 \times q_{21}$	$c_{22} \times U_2 \times q_{22}$	...	$c_{2n} \times U_n \times q_{2n}$	$\sum_{j=1}^n (c_{2j} \times U_j \times q_{2j})$
...	...	...	...	...	...
Consumo combustible <sub>k</sub>	$c_{k1} \times U_1 \times q_{k1}$	$c_{k2} \times U_2 \times q_{k2}$	...	$c_{kn} \times U_n \times q_{kn}$	$\sum_{j=1}^n (c_{kj} \times U_j \times q_{kj})$
(2) Total emis. por consumo de combustible y producto	$\sum_{k=1}^n (c_{k1} \times U_1 \times q_{k1})$	$\sum_{k=1}^n (c_{k2} \times U_2 \times q_{k2})$	...	$\sum_{k=1}^n (c_{kn} \times U_n \times q_{kn})$	$\sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n (c_{kj} \times U_j \times q_{kj})$

<b>(3) Total emisiones por producto (1) + (2)</b>	$\sum_{i=1}^m (m_{i1} \times U_j \times r_{i1}) + \sum_{k=1}^x (c_{k1} \times U_j \times q_{k1})$	$\sum_{i=1}^m (m_{i2} \times U_j \times r_{i2}) + \sum_{k=1}^x (c_{k2} \times U_j \times q_{k2})$	...	$\sum_{i=1}^m (m_{in} \times U_j \times r_{in}) + \sum_{k=1}^x (c_{kn} \times U_j \times q_{kn})$	$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (m_{ij} \times U_j \times r_{ij}) + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (c_{kj} \times U_j \times q_{kj})$
	<b>Consumo combustible<sub>1</sub></b>	<b>Consumo combustible<sub>2</sub></b>	...	<b>Consumo combustible<sub>x</sub></b>	<b>TOTAL EMISIONES</b>
<b>Centro Responsabilidad<sub>1</sub></b>	$C_{11} \times q_{11}$	$C_{12} \times q_{12}$	...	$C_{1x} \times q_{1x}$	$\sum_{k=1}^x (C_{1k} \times q_{1k})$
<b>Centro Responsabilidad<sub>2</sub></b>	$C_{21} \times q_{21}$	$C_{22} \times q_{22}$	...	$C_{2x} \times q_{2x}$	$\sum_{k=1}^x (C_{2k} \times q_{2k})$
...	...	...	...	...	...
<b>Centro Responsabilidad<sub>y</sub></b>	$C_{y1} \times q_{y1}$	$C_{y2} \times q_{y2}$	...	$C_{yx} \times q_{yx}$	$\sum_{k=1}^x (C_{yk} \times q_{yk})$
<b>(4) Total emis. por Centros de responsabilidad</b>	$\sum_{s=1}^y (C_{s1} \times q_{s1})$	$\sum_{s=1}^y (C_{s2} \times q_{s2})$	...	$\sum_{s=1}^y (C_{sx} \times q_{sx})$	$\sum_{s=1}^y \sum_{k=1}^x (C_{sk} \times q_{sk})$
<b>(5) DERECHOS ASIGNADOS PNA</b>	N				
<b>(6) TOTAL EMISIONES PREVISTAS (Tn)</b>	$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (m_{ij} \times U_j \times r_{ij}) + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (c_{kj} \times U_j \times q_{kj}) + \sum_{s=1}^y \sum_{k=1}^x (C_{sk} \times q_{sk})$				
<b>(7) EXCESO/DÉFICIT PERMISOS</b>	(5) – (6)				
<b>(8) PRECIO DEL PERMISO PREVISTO</b>	P				
<b>INGRESO/COSTE POR NEGOCIACIÓN</b>	(7) x (8)				
Donde: $m_{ij}$ : Consumo unitario de la materia prima i por el producto j $c_{kj}$ : Consumo unitario del combustible k por el producto j $U_j$ : Número previsto de unidades a producir del producto j $C_{sk}$ : Consumo total de combustible k en el Centro de Responsabilidad s $r_{ij}$ : Emisiones registradas por el consumo de la materia prima i por unidad del producto j, expresadas en Tn $q_{kj}$ : Emisiones registradas por el consumo del combustible k por unidad del producto j, expresadas en Tn $q_{sk}$ : Emisiones registradas por el consumo del combustible k en el Centro de Responsabilidad s, expresadas en Tn N: Número de permisos otorgados en el PNA P: Precio medio estimado del permiso de emisión					

Fuente: Elaboración propia

La elaboración de este presupuesto permite, además, diferenciar los principales focos emisores de CO<sub>2</sub> como se deduce de la Tabla 1. Así, un primer grupo se corresponde con las emisiones registradas por el consumo de las materias primas; un segundo bloque muestra las emisiones procedentes del consumo de combustible directamente asociado a las unidades de producción obtenida; finalmente, el tercer foco diferenciado cuantifica el volumen de CO<sub>2</sub> emitido por consumo de combustible no relacionado directamente con los productos elaborados.

Por consiguiente, la información que puede extraerse con la elaboración del presupuesto de emisiones propuesto es la siguiente:

Emisiones procedentes del consumo de materias primas. La primera información parcial que encontramos en el presupuesto formulado determina el nivel de emisiones registrado como consecuencia del uso de materiales que, al incluirse en el proceso de transformación, liberan CO<sub>2</sub>. Esta primera división presenta, en la última columna de la Tabla 1, el volumen total de emisiones registrado por el consumo de cada uno de esos materiales contaminantes, expresado en toneladas métricas. Se facilita así información comparativa de los diferentes elementos utilizados,

permitiendo jerarquizarlos en función de su contribución al total de emisiones. Estos datos pueden ser utilizados por los directivos para, en caso de poder optar por reemplazar la materia prima por otros artículos sustitutivos menos contaminantes, determinar con mayor facilidad cuáles son los más contaminantes.

Si la organización optara por implantar la alternativa planteada, sería necesario reajustar el presupuesto de producción, adecuándolo a las modificaciones efectuadas. Igualmente, el cambio de material utilizado conlleva generalmente una reforma o reemplazo del equipo productivo debiendo adaptar, a su vez, el presupuesto de inversiones y financiación. La interdependencia entre los diferentes presupuestos que aquí se mencionan puede apreciarse en la Figura 1.

Emisiones procedentes del consumo directo del combustible. El segundo bloque a destacar, dentro del presupuesto de emisiones de CO<sub>2</sub>, muestra el volumen de sustancias nocivas expulsadas a la atmósfera como consecuencia de la utilización de material energético en el proceso productivo. Al igual que ocurría con la materia prima, la determinación del total de emisiones registrado para cada tipo diferente de combustible utilizado –recogiéndose en la columna que aparece sombreada en la Tabla 1- permite su clasificación, poniendo de manifiesto aquellos que son contrarios al interés de la empresa desde el punto de vista medioambiental. Con ello, se permite a los directivos de la empresa analizar la posibilidad de sustituir el/los combustible/s más contaminante/s por otro que presente un mejor comportamiento ambiental,

A su vez, el cambio del combustible implica el reajuste del presupuesto de producción –y, en su caso, del presupuesto de inversiones y financiación, cuando sea necesario modificar las instalaciones para acondicionarlas al empleo del nuevo elemento- contemplando las nuevas modificaciones introducidas (véase Figura 1).

Emisiones generadas en la elaboración de cada uno de los productos. La determinación de los dos primeros bloques permite cuantificar las emisiones efectuadas por cada producto elaborado por la empresa. Esta información, calculada a partir de la suma de las filas (1) y (2) del presupuesto y cuyo total se recoge en la fila (3), permite conocer qué producto/s, de los obtenidos en la organización, expulsa mayor cantidad de CO<sub>2</sub> durante el proceso de transformación. Esta jerarquización de los productos terminados arroja datos importantes para determinar qué artículo convendría dejar de producir para permitir a la empresa cumplir con sus obligaciones ambientales<sup>3</sup> en el supuesto que los directivos se decantaran por reducir el volumen de producción, consiguiendo así disminuir los niveles de sustancias contaminantes hasta situarse por debajo de la cuota permitida.

La adopción de esta alternativa conlleva una modificación de las ventas presupuestadas, debiendo recogerse en el presupuesto correspondiente (véase Figura 1).

Emisiones procedentes del consumo indirecto del combustible. El tercer bloque diferenciado en el presupuesto de emisiones de CO<sub>2</sub> propuesto estima el volumen de sustancias nocivas que se originan por el consumo de combustible, bien en las secciones auxiliares, bien en aquellas actividades que guardan una relación indirecta con los productos obtenidos en la empresa, imputándose la carga a los centros de responsabilidad correspondientes. El análisis de estos datos, como sucedía en el caso del consumo directo del combustible, permite plantear la posibilidad de

---

<sup>3</sup> No obstante, a la hora de decidir qué producto eliminar, el directivo no debe limitarse exclusivamente a la información recogida en el presupuesto que aquí se propone, pues existen otros factores –especialmente, la rentabilidad obtenida por la comercialización de cada uno de estos artículos elaborados- a tener en cuenta al adoptar dicha decisión. Aun así, entendemos que la estimación facilitada en este cuadro arroja información complementaria de relevancia que facilitará la tarea del sujeto decisor.

reemplazar los combustibles más contaminantes, siendo necesario reajustar el presupuesto por centros de responsabilidad –y, en su caso, el presupuesto de inversiones y financiación de acuerdo con los motivos ya expuestos- cuantificando los cambios introducidos con la implantación de esta línea de actuación (véase Figura 1).

### 3. LA INDUSTRIA DE LA CERÁMICA ESTRUCTURAL

#### 3.1 SITUACIÓN ACTUAL

El sector de la construcción ha experimentado durante los años 1997-2006 un fuerte crecimiento económico, situándose por encima del conjunto de la economía. Así, durante ese periodo, mientras que la media del Producto Interior Bruto creció un 3,9 por cien, el Valor Añadido Bruto de la construcción experimentó un incremento del 5,9 por cien de media<sup>4</sup>.

La construcción se manifiesta, por tanto, como un sector estratégico en la economía española, principalmente, por la repercusión que tiene en el resto de sectores las variaciones de su actividad productiva. Por ello, la desaceleración que está sufriendo desde mediados de 2007 está arrastrando a otras industrias, especialmente a las empresas proveedoras de materiales y servicios, entre los que se encuentra la industria de la cerámica estructural.

Esta industria, al igual que el resto de actividades ligadas a la construcción, se ha visto afectada por el efecto de desaceleración sufrido por la construcción. En efecto, el crecimiento que, de forma continuada, ha registrado durante los años 1996-2006, pasando de las 17,50 a 29,93 millones de toneladas, se rompe en el año 2007, donde, por primera vez, se registra un retroceso del volumen de producción del 3,08 por cien<sup>5</sup>. En los primeros meses de 2008, se ha mantenido esta tendencia decreciente que ha llevado a muchas fábricas a realizar paros productivos para evitar la acumulación de material y la consiguiente caída de los precios en el mercado.

La actual crisis de la construcción y de los sectores dependientes pone de manifiesto la necesidad de buscar soluciones que corrijan el efecto negativo provocado por la caída en la demanda. En este sentido, una de las posibles alternativas que se presenta es la obtención de beneficios mediante la comercialización de los derechos de emisión de CO<sub>2</sub>.

#### 3.2. EL PROCESO PRODUCTIVO Y LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

El término cerámica estructural hace referencia a todos aquellos “materiales tradicionalmente usados en la construcción, obtenidos mediante moldeo, secado y cocción de una pasta compuesta básicamente por arcilla”<sup>6</sup>.

Por consiguiente, la industria que se analiza en este trabajo tiene por objeto la obtención de ladrillos mediante la manipulación y transformación de la arcilla. En el proceso productivo de este tipo de fábricas se suelen identificar, generalmente, las siguientes fases:

- a. **Fase de extracción.** Esta fase se lleva a cabo cuando la empresa es propietaria de la cantera de donde obtiene la materia prima –arcilla- que será transportada al centro de producción.
- b. **Fase de limpieza y triturado.** La arcilla es triturada y humedecida y, mediante el uso de rodillos, aplanada. La masa obtenida es sometida a una fase de limpieza, introduciéndose en maquinarias provistas de aspás y rejillas que retienen las impurezas no deseadas –raíces, hojas, piedras, etc.-. Posteriormente, pasa a una tolva que minimiza el tamaño de la arcilla.

<sup>4</sup> Fundación Entorno, Empresa y Desarrollo Sostenible (2008, p. 6).

<sup>5</sup> Datos estadísticos obtenidos de Consorcio Termoarcilla (2004) e HISPALYT (2008).

<sup>6</sup> Consorcio Termoarcilla (2004).

- c. **Fase de extrusión y cortado.** La pasta obtenida se introduce en la máquina de extrusión con boquillas removibles, que dan la forma deseada al material obtenido en función del ladrillo que se desea fabricar. A continuación, este producto pasa a la maquinaria de cortado donde se le da las dimensiones deseadas.
- d. **Fase de secado.** Los ladrillos húmedos se introducen en cámaras donde, mediante aire caliente insuflado, se produce la pérdida de gran parte del agua utilizada en la fase de limpieza. Se inicia con una temperatura baja que va elevándose hasta alcanzar los 70-80°C con objeto de evitar el choque térmico.
- e. **Fase de cocción.** Finalmente, el ladrillo es introducido en hornos donde se somete a elevadas temperaturas para su cocción –entre 800 y 1.300°C-, obteniéndose el producto terminado.

En el proceso productivo descrito, las emisiones de CO<sub>2</sub> se producen por dos causas diferenciadas:

- Por la utilización del combustible necesario para el funcionamiento de las maquinarias utilizadas –principalmente, gasoil, fuel o gas natural-, especialmente, en las fases de secado y de cocción.
- Por la composición química de la arcilla que, cuando es sometida a elevadas temperaturas para su cocción, produce la liberación de dióxido de carbono.

En cada instalación será necesario determinar las emisiones que se producen en cada uno de los focos donde se consume el combustible así como la cantidad de CO<sub>2</sub> expulsada por cada tonelada de arcilla tratada. A partir de esta información, la empresa podrá elaborar lo que hemos denominado el presupuesto de emisiones de CO<sub>2</sub>. La planificación del volumen de producción, así como el continuo control de las desviaciones producidas por variaciones de la estimación del volumen de ventas, pondrán de manifiesto la existencia de un excedente de derechos de emisión que podrá ser enajenado en el mercado creado para la comercialización de estos títulos, obteniendo con ello el beneficio que cubra parte de las pérdidas sufridas por la caída de la demanda.

### 3.3. EL PRESUPUESTO DE DERECHOS DE EMISIÓN EN LA INDUSTRIA DE LA CERÁMICA

Para determinar el beneficio adicional que estas empresas podrían obtener por la venta de los derechos de emisión no utilizados, es necesario estimar en primer lugar el número de títulos que será necesario entregar a la Administración –que dependerán del volumen de actividad- y, en segundo lugar, el precio de venta del derecho en el mercado.

Para estimar el número de derechos que será consumido, será necesario que los directivos elaboren el presupuesto de derechos de emisión propuesto anteriormente. Para su desarrollo deberá tenerse en cuenta que las principales causas de emisión de CO<sub>2</sub> son la manipulación de la materia prima y el uso del combustible.

- Emisiones por proceso: hace referencia a las ocasionadas por el uso de la arcilla en el proceso productivo. Cada instalación conocerá el porcentaje de emisiones que se produce en el centro productivo por cada tonelada de arcilla tratada y, por otra parte, el número de unidades de los diferentes productos que se obtiene al consumir esa tonelada de arcilla. Con esta información, atendiendo al volumen de producción esperado, podrá determinarse el tonelaje de CO<sub>2</sub> emitido por el desarrollo de la actividad de la empresa.
- En segundo lugar, y dependiendo del tipo de combustible consumido, la empresa determinará las emisiones efectuadas por su uso. Para ello, deberá conocer el consumo de este elemento por cada producto elaborado y el factor de emisión correspondiente al combustible utilizado.

La sumatoria de los valores calculados, tanto en las emisiones por proceso como en las emisiones por combustión, determinará el número de derechos que se espera consumir –variable *N*-. Para que la empresa tenga superávit –y, por consiguiente, pueda obtener beneficios por la venta de los derechos sobrantes-, será necesario que el valor alcanzado por dicha variable sea

inferior al número de derechos asignados en el Plan Nacional de Asignación (en adelante, PNA). Por ello, se analizará el PNA que abarca el periodo 2008-2012 para determinar los títulos que han sido asignados a título gratuito al sector para verificar si pueden ser suficientes para que la empresa posea superávit de títulos y poder enajenarlos en el mercado de derechos.

Respecto a la segunda variable a tener en cuenta –el precio del derecho,  $P$ -, la variabilidad de la misma dependerá principalmente de factores externos a la empresa y que no podrá controlar. No obstante, analizando el comportamiento del precio en el mercado y atendiendo a las expectativas de beneficio de la empresa y el riesgo que esté dispuesta a soportar, podrá considerar si el valor que ofrece este título en el mercado cubre sus expectativas o si está dispuesta a esperar una posible subida del precio.

### 3.3.1. LA INDUSTRIA DE LA CERÁMICA ESTRUCTURAL Y LOS DERECHOS DE EMISIÓN

El total de derechos que es asignado en cada periodo a las instalaciones afectadas por Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de emisión de gases de efecto invernadero, se recoge en los Planes Nacionales de Asignación, siendo el gobierno de cada Estado Miembro el encargado de su elaboración debiendo ser aprobado por la Comisión Europea. Hasta el momento presente, se han aprobado dos PNAs: el primero engloba los años 2005 a 2007, mientras que el segundo comprende los años 2008 a 2012.

La asignación de los permisos de emisión, para las empresas pertenecientes al sector objeto de estudio, se efectuó en función de las emisiones históricas registradas por las industrias. La Tabla 2 recoge el número de permisos entregados y el volumen de emisiones registradas efectivamente para los años que comprenden el primer periodo.

**Tabla 2: Derechos asignados vs. emisiones registradas en el sector de cerámica estructural (tejas y ladrillos).**

	Año 2005	Año 2006	Año 2007
Número instalaciones	283	282	287
Nº permisos entregados (millones)	4,80	4,9159	5,0054
Emisiones verificadas (millones Tns)	4,1	4,1461	4,0431
Superávit/déficit (millones)	0,7	0,7698	0,9623

Fuente: Informes globales/sectoriales emitidos por la Oficina Española de Cambio Climático (2005, 2006 y 2007)

En la información suministrada puede apreciarse que existe una correlación entre la tendencia del volumen de producción, comentada anteriormente, y el volumen de emisiones registradas. Así, durante los años 2005 y 2006, en los que hubo un incremento del volumen de producción, se produce un incremento de las emisiones registradas (de 4,1 millones de Toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas en el ejercicio 2005 se pasa a 4,1416 millones en 2006) a pesar de que se redujo el número de instalaciones. A su vez, durante 2007 el retroceso del volumen del nivel de producción comentado provoca una reducción de las emisiones registradas en algo más de 100 mil toneladas, aún cuando el número de instalaciones aumentó en 5 con respecto al año anterior.

Un segundo aspecto a tener en cuenta es el excedente de títulos que presenta el sector y que, durante los años de crecimiento se sitúa en torno a los 700 – 800 mil títulos aumentado durante el

año en que se produce el retroceso económico hasta los 962 mil títulos. Por consiguiente, se puede concluir que, en términos generales, el sector ha cumplido con su compromiso respecto a la reducción del volumen de emisiones, situándose por debajo de las limitaciones impuestas por el Estado, lo que le permite obtener un beneficio adicional a través de la venta de estos títulos.

En la Tabla 3 se muestran los derechos que han sido asignados a las industrias de este sector para el periodo 2008-2012.

**Tabla 3. Derechos de emisión asignados al sector de cerámica estructural (tejas y ladrillos).**

	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012
Nº de instalaciones	266	266	266	266	266
Derechos asignados	4.357.416	4.357.416	4.357.416	4.357.416	4.357.416

Fuente: PNA aprobado para el periodo 2008-2012 (ORDEN PRE/3420/2007)

En la información incluida en esta nueva tabla puede apreciarse una reducción del número de derechos con respecto a los asignados en el periodo anterior. Este decremento, no obstante, se debe principalmente a una importante reducción del número de fábricas -de 287 instalaciones afectadas en el año 2007 se ha pasado a 266 instalaciones-, manteniéndose casi constante el número de derechos entregados por cada instalación –en términos medios, 16.381 títulos/instalación-.

Se pone de manifiesto que la asignación de los derechos de emisión para los próximos cinco años no contempla la situación coyuntural que está sufriendo actualmente el sector de la cerámica y que ha provocado un estancamiento del volumen de producción. Esto conlleva un excedente de derechos que cada empresa deberá determinar a fin de obtener un beneficio derivado de la venta de estos títulos en el mercado de derechos de emisión y paliar parcialmente la reducción de los ingresos que sufren estas empresas por la caída de las ventas.

En este sentido, es trascendental conocer la cotización de los precios de los derechos en el mercado para conseguir maximizar el beneficio posible fruto de la venta de los mismos.

### 3.3.2 LA COTIZACIÓN DE LOS DERECHOS DE EMISIÓN

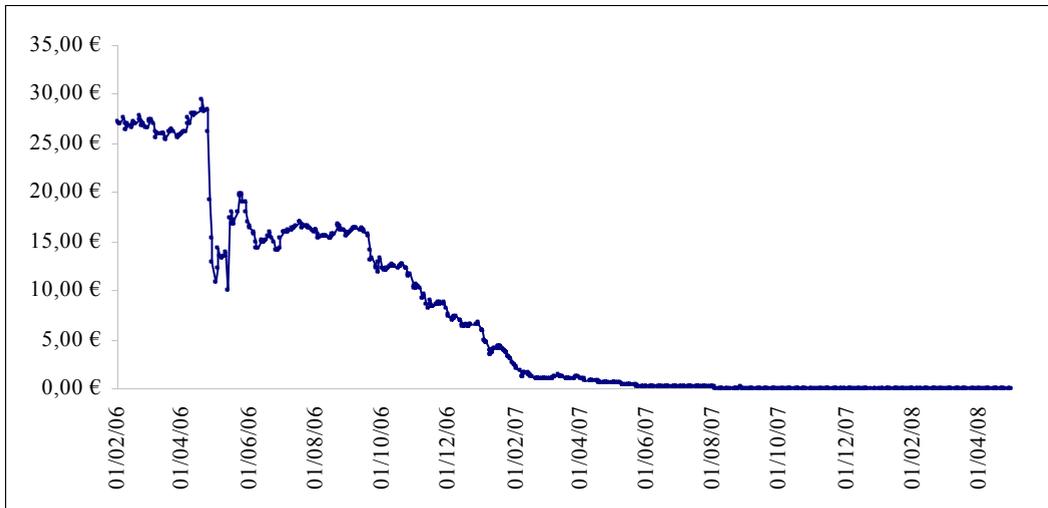
El mercado europeo de permisos de emisión (conocido por sus siglas en inglés, EU ETS<sup>7</sup>) comenzó a funcionar en enero de 2005. Finalizado el periodo del primer PNA aprobado, el análisis de la evolución de la cotización de los títulos en el mercado puede aportar una visión sobre el comportamiento de los precios de este producto en los próximos periodos, permitiendo adoptar decisiones sobre el momento más oportuno para vender los títulos.

<sup>7</sup> European Emissions Trading Scheme.

### 3.3.2.1. LA COTIZACIÓN DE LOS DERECHOS DE EMISIÓN DEL PNA 2005-2007

El gráfico 1 recoge la evolución de los precios desde febrero de 2006<sup>8</sup> hasta abril de 2008<sup>9</sup>.

**Gráfico 1. Evolución del precio del derecho de emisión del PNA 2005-2007.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por SENDECO2 en su página web<sup>10</sup>

Durante los primeros meses del primer PNA, los derechos de emisión presentaron una tendencia creciente. Así, de los 8 euros a los que cotizaba a comienzos del 2005, el precio subió hasta cerca de los 30 euros en abril de 2006. Sin embargo, durante la segunda etapa del periodo, el precio sufrió continuamente bruscas caídas en su cotización, siendo su valor de 1 euro a principios de 2007 y de 0,03 a principios de 2008<sup>11</sup>. Según el Ministerio de Medio Ambiente, este comportamiento se debe básicamente a “la inmadurez del mercado, la alta volatilidad del precio y la aparente sobreasignación realizada, que han provocado grandes desequilibrios en el mercado de derecho de emisión. Así, en mayo (de 2006) se produjo una caída brusca del precio debido al superávit observado entre la asignación inicial y las emisiones verificadas, superávit cifrado en 100 millones de derechos de emisión”<sup>12</sup>.

### 3.3.2.2. LA COTIZACIÓN DE LOS DERECHOS DE EMISIÓN DEL PNA 2008-2012

La cotización de los derechos de emisión para el PNA 2008-2012, desde el 1 de enero hasta el 24 de julio se facilita en el gráfico 2.

<sup>8</sup> Los datos han sido obtenidos de la página web del Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono (en adelante, SENDECO2). En ella no se facilita la cotización de los derechos en el año 2005.

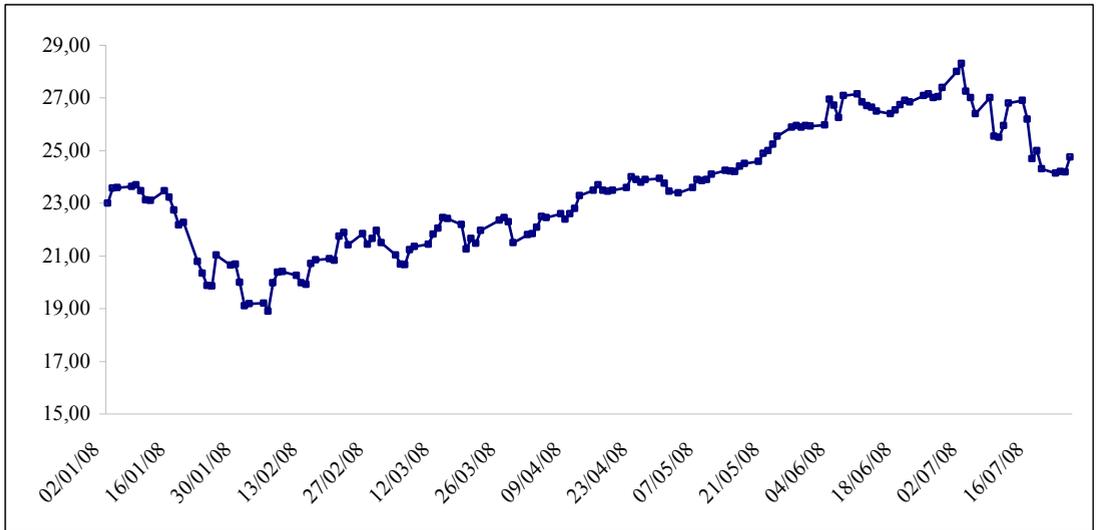
<sup>9</sup> Si bien el periodo del PNA finaliza el 31 de diciembre de 2007, puesto que la normativa determina que los derechos correspondientes al volumen de emisión registrado podrá entregarse hasta el 30 de abril del año siguiente, estos títulos siguen vivos en el mercado hasta esta última fecha.

<sup>10</sup> La serie histórica de la cotización ha sido obtenida de [www.sendeco2.com/spanish.php](http://www.sendeco2.com/spanish.php).

<sup>11</sup> Teniendo en cuenta que los derechos de emisión sólo son válidos para el periodo en el que han sido entregados, no pudiendo traspasarse permisos de un PNA a otro, se comprende que al final de su vida, el valor del derecho sea nulo.

<sup>12</sup> Ministerio de Medio Ambiente (2007, p. 370).

**Gráfico 2. Evolución del precio del derecho de emisión del PNA 2008-2012 durante los primeros meses de 2008**



Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por SENDECO2 en su página web.

Como puede observarse, los derechos de emisión presentan una tendencia creciente durante los primeros meses del segundo PNA, alcanzando, a principios del mes de julio, el máximo que se cifra en 28,30 euros, si bien en los últimos días de cotización se ha registrado una caída hasta los 24,15 euros. No obstante, si tenemos en cuenta la evolución de los precios durante el primer PNA, es de esperar que el valor del derecho mantenga esta tendencia, al menos, hasta que se cumpla el plazo de entrega de los derechos correspondientes a las emisiones registradas durante el primer año de este segundo PNA –año 2008-, es decir, hasta el 30 de abril de 2009. Cuando se haga balance de las emisiones registradas y se compare con los derechos concedidos, se tendrá conocimiento de la saturación, o no, de títulos en el mercado con la consiguiente caída, o no, del precio.

### 3.3.3. LA IMPORTANCIA DEL PRESUPUESTO DE EMISIONES

A tenor de lo expuesto anteriormente, se pone de manifiesto la importancia de conocer anticipadamente el número de títulos sobrantes de los que le han sido asignados, especialmente en estos primeros PNAs aprobados, y recibidos a título gratuito. Esta necesidad se acentúa aún más si el sector está sufriendo una etapa de recesión económica como es el caso de la industria de la cerámica estructural analizada en este trabajo.

Si atendemos a los datos del primer PNA –caracterizado porque en los años que cubrió se experimentó, principalmente, un incremento del volumen de producción-, se puede apreciar que se obtuvo un superávit total de 2.432 miles de títulos. Dado que el número de instalaciones pertenecientes al sector obligadas a entregar títulos ascendía a 287 instalaciones, supone un excedente medio de 8.475 títulos por instalación. Si consideramos la franja de precios de cotización estos títulos (de 0 a 30 euros), el beneficio que cada una de estas instalaciones pudo obtener por la venta de sus derechos osciló entre 0 y 254.250 euros. Sin embargo, para conseguir dicho resultado debería haberse previsto con anticipación el número de títulos que la empresa no

iba a necesitar y que, por tanto, podía disponer para su venta. De acuerdo con la evolución de los precios, la anticipación es crucial pues a medida que se acerca el final del periodo cubierto por el PNA, el precio del derecho se reduce.

Al estimarse que en los próximos años el sector de la cerámica estructural continúe en recesión, la elaboración del presupuesto de derechos de emisión cobra mayor importancia pues, según se ha comprobado, el número de derechos entregados es similar al del periodo anterior, dado que no se contempla la caída de la producción que está sufriendo esta industria y que, por consiguiente, provocará un incremento del número de derechos sobrantes. La colocación en el mercado de dichos títulos en el momento oportuno puede aportar a la empresa importantes ingresos que mitigarán la reducción del beneficio causado por la caída del volumen de ventas.

Por otro lado, son varios los sectores afectados por la Ley 1/2005 y cuya actividad está directamente ligada a la construcción, por lo que se presume que dichas empresas también tendrán excedentes de títulos, lo cual derivará en una caída del precio tal y como ocurrió en mayo de 2006. La manifiesta volatilidad del precio de estos derechos afianza la importancia de planificar el número de títulos que será necesario mantener para hacer frente a la obligación de entrega a la Administración, determinando así el volumen de títulos que podrá enajenarse y comercializar en el momento oportuno.

El presupuesto de derechos de emisión, en definitiva, se erige como una herramienta de uso vital para poder planificar y controlar el número de derechos que será comprometido en el desarrollo de la actividad y, por diferencia, los títulos que quedan disponibles para ser comercializados en el mercado de derechos de emisión y que pueden aportar notables beneficios.

#### 4. CONCLUSIONES

La recesión económica que está sufriendo actualmente el sector de la construcción está arrastrando a otros sectores dependientes, como es el caso de la industria de la cerámica estructural. La crítica situación a la que se enfrenta está provocando que las instalaciones realicen paros técnicos para evitar la acumulación de material, con la consiguiente caída de precios.

Para paliar la reducción de los beneficios que tienen que afrontar estas empresas, en este trabajo hemos expuesto la posibilidad de obtener ingresos adicionales mediante la venta de los derechos de emisión que se les ha asignado a título gratuito y que no van a utilizar por el descenso de la actividad productiva.

Sin embargo, la volatilidad del precio del derecho, puesta de manifiesto en el análisis de la evolución del mismo durante el primer PNA, requiere la necesidad de conocer con anticipación el número de títulos que se pueden enajenar para aprovechar las etapas de alza del valor de los mismos en el mercado.

Para planificar el número de títulos que será utilizado en el desarrollo de la actividad productiva, se plantea la necesidad de elaborar un documento exclusivo donde se aporte información relevante sobre el tonelaje de CO<sub>2</sub> que se espera emitir, permitiendo de esta forma tomar decisiones sobre las actuaciones que deben seguirse con los derechos sobrantes.

En este sentido, el presupuesto de derechos de emisión se erige como la herramienta más eficaz para la determinación y control de las emisiones del periodo ligadas a la actividad productiva.

## BIBLIOGRAFÍA

- AECA, ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE CONTABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS (1992), *Principios de Contabilidad de Gestión. Documento núm. 4. Proceso presupuestario en la empresa*, AECA, Madrid.
- AECA, ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE CONTABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS (1996), *Principios de Contabilidad de Gestión. Documento núm. 13. Contabilidad de Gestión Medioambiental*, AECA, Madrid.
- CONSORCIO TERMOARCILLA (2004), "La producción española de cerámica estructural prosigue su senda de crecimiento", *Boletín electrónico del Consorcio Termoarcilla*, nº 2, diciembre, disponible en [http://www.termoarcilla.com/boletin.asp?id\\_cat=454](http://www.termoarcilla.com/boletin.asp?id_cat=454), última visita, 21 de julio de 2008.
- FERNÁNDEZ CUESTA, C. Y FRONTI DE GARCÍA, L. (2005), "Del protocolo de Kioto a los presupuestos empresariales", *Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestión*, vol. III, nº 5, Enero-junio 2005, pp. 193-223.
- FUNDACIÓN ENTORNO, EMPRESA Y DESARROLLO SOSTENIBLE, (2008), *Construimos valor. Incentivo a la construcción sostenible*, Fundación entorno, Madrid
- HISPALYT, Asociación Española de Fabricantes de Ladrillos y Tejas de Arcilla Cocida, (2008), "La industria cerámica estructural alcanzó en 2007 un volumen de negocio de 1.505 millones de euros, un 2,05% más que en el ejercicio anterior", *Boletín electrónico*, nº 35, agosto, disponible en [http://www.hispalyt.es/boletin.asp?id\\_cat=1244](http://www.hispalyt.es/boletin.asp?id_cat=1244), última visita, 21 de julio de 2008.
- LEY 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de emisión de gases de efecto invernadero (BOE nº 59 de 10/03/2005).
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2007), *Medio Ambiente en España 2006*, Mundi Prensa Libros SA.
- OECC, Oficina Española de cambio Climático, (2005), *Balance global/sectorial en el año 2005*, disponible en [http://www.mma.es/secciones/cambio\\_climatico/documentacion\\_cc/normativa\\_cc/pdf/bal\\_glo\\_2005.pdf](http://www.mma.es/secciones/cambio_climatico/documentacion_cc/normativa_cc/pdf/bal_glo_2005.pdf), última visita, 21 de julio de 2008.
- OECC, Oficina Española de cambio Climático, (2006), *Balance global/sectorial en el año 2006*, disponible en [http://www.mma.es/secciones/cambio\\_climatico/documentacion\\_cc/normativa\\_cc/pdf/bal\\_glo\\_2006\\_15may07.pdf](http://www.mma.es/secciones/cambio_climatico/documentacion_cc/normativa_cc/pdf/bal_glo_2006_15may07.pdf), última visita, 21 de julio de 2008.
- OECC, Oficina Española de cambio Climático, (2007), *Balance global/sectorial en el año 2007*, disponible en [https://www.renade.es/docs/bal\\_glo2007.pdf](https://www.renade.es/docs/bal_glo2007.pdf), última visita, 21 de julio de 2008.
- ORDEN PRE/3420/2007, de 14 de noviembre, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba la asignación individual de derechos de emisión de gases de efecto invernadero a las instalaciones incluidas en el Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, 2008-2012 (BOE núm 284, de 27 de noviembre).
- UNFCC, Convención de Cambio Climático de las Naciones Unidas (1997), Protocolo de Kioto, disponible en <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>.
- UNFCC, Convención de Cambio Climático de las Naciones Unidas (2002), Informe de la conferencia de las partes sobre su séptimo período de sesiones, celebrado en Marrakech del 29 de octubre al 10 de noviembre de 2001. Adición. Segunda parte: medidas adoptadas por la Conferencia de las partes (Volumen II), disponible en <http://unfccc.int/resource/docs/spanish/cop7/cp713a02s.pdf>.