

# EL CAMBIO CLIMÁTICO COMO INSTRUMENTO DINAMIZADOR DE LA SOCIEDAD

Esperanza Caro Gómez  
Directora General de Prevención y Calidad Ambiental de la Junta de Andalucía

## **CONTENIDO:**

- 1.- El efecto invernadero y los gases efecto invernadero
- 2.- Emisores de CO<sub>2</sub>
- 3.- Competencias
- 4.- Emisiones industriales y Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (RCE)
- 5.- Mecanismos de Desarrollo Limpio
- 6.- Objetivos de reducción
- 7.- Emisiones en Andalucía
- 8.- Comparativa de la situación en España y Europa
- 9.- Mercado de Derechos europeo
- 10.- Sector difuso.

## **1.- EL EFECTO INVERNADERO Y LOS GEI**

El llamado efecto invernadero se produce como consecuencia del siguiente proceso:

El sol calienta la superficie terrestre. Como consecuencia de lo anterior, la superficie terrestre radia calor (IR) a la atmósfera, del cual gran parte se escapa al espacio; pero otra gran parte no consigue sobrepasarla, produciéndose los llamados GEI (gases efecto invernadero).

Los GEI, junto con el vapor de agua, absorben parte de la radiación terrestre (IR) y la devuelven, a su vez, a la tierra.

Por último, al acumularse los GEI en la atmósfera, se eleva la temperatura de los océanos, produciéndose más vapor de agua en la atmósfera, lo que provoca, a su vez, un mayor calentamiento de la superficie terrestre.

Este es, en resumen, el llamado efecto invernadero con el consiguiente calentamiento de la superficie terrestre.

Los principales gases que participan en este proceso son, de mayor a menor importancia:

- El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), proveniente principalmente de los combustibles fósiles, la producción de cemento, etc...
- El metano (CH<sub>4</sub>), proveniente del ganado, vertederos, combustibles fósiles, arroz, etc...
- El óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), proveniente de la combustión y biocombustión de los combustibles fósiles, de los suelos, fertilizantes, procesos industriales, etc...
- Los hidrofluorocarbonos (HFC's), provenientes de la refrigeración
- Los perfluorocarbonos (PFC's), provenientes de microchips, producción de aluminio, etc...
- El hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), proveniente de los transformadores.

## **2. EMISORES DE CO<sub>2</sub>**

En España, en el año 2005, las emisiones de CO<sub>2</sub> provenían, en un cuarenta y cinco por ciento de los sectores industriales, regulados por la Directiva del Régimen de Comercio de Emisiones y en un cincuenta y cinco por ciento del resto de sectores o sector difuso.

En Andalucía las emisiones se reparten, aproximadamente, en un cincuenta por ciento provenientes del sector industrial y el otro cincuenta por ciento provenientes del sector difuso.

## **3.- COMPETENCIAS DE REGULACIÓN Y CONTROL**

En los sectores afectados por la Directiva 2003/87/CE, de 13 de octubre, sobre el régimen para el comercio de derechos de emisión; es decir, en el sector industrial, los objetivos de reducción de emisiones se fijan por la Administración del Estado, y las labores de control de emisiones se realizan por las Comunidades Autónomas (CCAA).

En el resto de sectores, o sector difuso, las competencias, tanto de fijar objetivos de reducción, como de controlar y reducir las emisiones existentes, corresponden de forma compartida, a la Administración del Estado, Administración Institucional o Autonómica, y a la Administración Local.

#### **4.- EMISIONES INDUSTRIALES Y REGIMEN DE COMERCIO DE EMISIONES (RCE)**

En España hay, aproximadamente, 1.000 plantas industriales afectadas por la Directiva que regula el Régimen de Comercio de Emisiones, cuyo contenido fue recogido en la Ley 1/2005, de 9 de marzo.

En Europa son 12.000 las plantas afectadas, pertenecientes al sector eléctrico, de combustión, refinerías de petróleo, sector cementero, cerámico, siderúrgico, de fabricación de papel y del vidrio, entre otros.

Pues bien, en lo referente al Comercio de Emisiones, existen dos periodos perfectamente diferenciados. Un primer periodo que abarca del 2005 al 2007; y un segundo periodo que va desde el 2008 al 2012.

El Estado realiza una asignación individual a cada instalación industrial en cada periodo. Cada año, con la fecha límite del 30 de abril, cada instalación deberá entregar derechos de emisión, en número igual a sus emisiones verificadas y validadas. De esta liquidación de derechos, en la que puede resultar un saldo positivo o negativo, en virtud de que a la instalación le sobren o le falten derechos, nace el mercado de derechos de emisión o régimen de comercio de emisiones.

En Andalucía, las instalaciones industriales que en el año 2006 se encuentran sometidas al Régimen de Comercio de Emisiones son las siguientes:

- 19 instalaciones de generación eléctrica
- 38 de cogeneración
- 30 de combustión
- 2 refinerías
- 2 acerías
- 9 cementeras
- 5 fábricas de cal
- 3 fábricas de vidrio
- 89 fábricas de cerámicas
- 2 fábricas de pasta de papel y,
- 3 fábricas de papel.

Lo que hace un total de 202 instalaciones industriales sometidas al Régimen de Comercio de Emisiones.

A continuación se expone un cuadro con la clasificación de grandes y pequeños emisores en Andalucía, según la validación de emisiones de 2006, en el que, en resumen, se observa como hay un gran número de instalaciones (114) de baja emisión (IBE), que emiten un 2,7 por ciento del total de emisiones, y un número menor (16) de grandes instalaciones con unas emisiones muy altas, en torno al 76,8 por ciento del total de emisiones.

|  |                         |  |                    |
|--|-------------------------|--|--------------------|
| <b>TOTAL</b>                                 | <b>191</b>              | <b>31.763.563</b>                        | <b>100,0</b>       |
| <b>&gt; 500.000 (grupo C)</b>                | <b>16</b>               | <b>24.398.642</b>                        | <b>76,8</b>        |
| <b>50.000 – 500.000 (grupo B)</b>            | <b>40</b>               | <b>5.745.222</b>                         | <b>18,0</b>        |
| <b>25.000 – 50.000 (grupo A)</b>             | <b>21</b>               | <b>755.065</b>                           | <b>2,5</b>         |
| <b>0 – 25.000 (IBE)</b>                      | <b>114</b>              | <b>864.634</b>                           | <b>2,7</b>         |
| <b>Rango de emisiones (t CO<sub>2</sub>)</b> | <b>Nº Instalaciones</b> | <b>Emisiones 2006 (t CO<sub>2</sub>)</b> | <b>% Emisiones</b> |

Las instalaciones emisoras se clasifican, según su nivel de emisiones, en grupos A, B y C, según lo establecido en la Decisión de la Comisión 2004/156/CE, de 29 de enero de 2004, por la que se establecen directrices para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo

##### **5.- MECANISMOS DE DESARROLLO LIMPIO (MDL)**

El Mecanismo de Desarrollo Limpio es un mecanismo de flexibilidad del Protocolo de Kioto, que permite obtener créditos CER (Certificate of Emission Reductions), a través de proyectos en países del Anexo I.

España tiene más de 20 memoranda de entendimiento para proyectos de mecanismos de desarrollo limpio; así, en Latinoamérica tiene con Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Méjico, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay; en África con Egipto y Marruecos y en Asia con China.

En junio de 2007 existían en España 51 proyectos aprobados por la Autoridad Nacional Designada y 24 proyectos registrados en la Convención Marco de Naciones Unidas de Cambio Climático (CMNUCC).

A título de ejemplo, se citan los tipos de proyectos que se han aprobado hasta la fecha: en industrias energéticas existen: 7 plantas hidroeléctricas, 3 en Panamá, 1 en Chile, 1

en Costa Rica, 1 en Guatemala y otra en China; 9 plantas eólicas, 3 en Méjico, 4 en China, 1 en Brasil y 1 en República Dominicana y 1 de combustibles alternativos en Brasil. 1 industria manufacturera de combustibles alternativos en Colombia; 3 de emisiones fugitivas de oxidación térmica de HFC23, de las que 2 son chinas y 1 Argentina; 2 instalaciones de residuos de recuperación de gas de vertedero, 1 argentina y otra egipcia y una instalación de reforestación en la Cuenca de Pearl River en China.

## **6.- OBJETIVOS DE REDUCCIÓN EN ESPAÑA**

El Protocolo de Kioto establece un compromiso de reducción de emisiones de -5% con respecto a los niveles de emisión de 1.990.

Europa ha asumido un compromiso de reducción superior, de un -8%, al del resto de países desarrollados que han ratificado el Protocolo de Kioto, y se han redistribuido los objetivos, de tal forma que a España le corresponde un objetivo de emisión de un +15%; y, además, puede aplicar créditos de mecanismos flexibles, que suponen un 20% adicional sobre el total de sus emisiones.

Por último, puede aplicar también un 2% en concepto de captación de CO<sub>2</sub> por sumideros. El total resulta ser un +37% sobre 1.990.

Todos los compromisos de reducción citados se computan en el período 2008-2012, como se recoge en el Segundo Plan Nacional de Asignaciones (PNA2).

En resumen, según lo establecido el PNA2, las emisiones en 2005 estuvieron un 48% por encima de lo permitido.

Para cumplir los objetivos, España necesita aplicar un buen número de medidas de reducción.

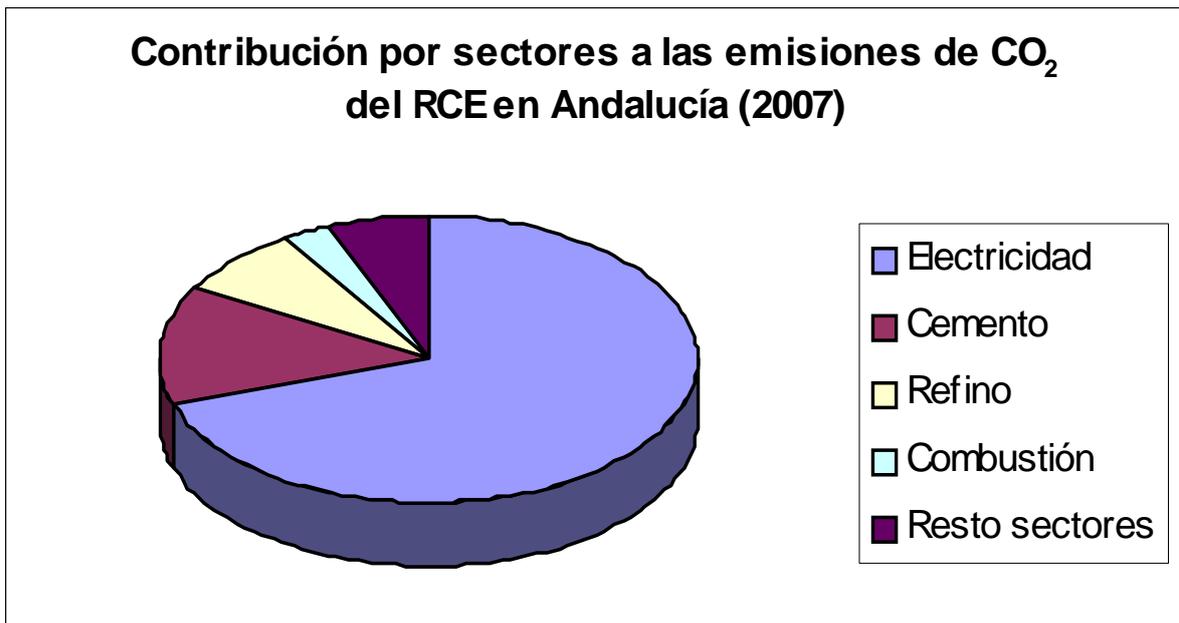
Al hilo de lo anterior, en la reciente revisión de 20 de julio de 2007, realizada con motivo de la Estrategia de Cambio Climático y Energía Eléctrica, y el Plan de Medidas Urgentes, se concluye que, tras el cambio de tendencia iniciado a mediados de 2005, el consumo energético en España se sitúa por debajo del escenario previsto anteriormente; y ello, porque una parte de las reducciones adicionales previstas en el PNA 2008-2012 ya se han producido.

Así, se estima que las reducciones de emisiones adicionales necesarias para cumplir el objetivo, consistente en que las emisiones del período 2008-2012 no superen en más del 37% las del año base multiplicadas por cinco, se reducen hasta 27,1 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente al año.

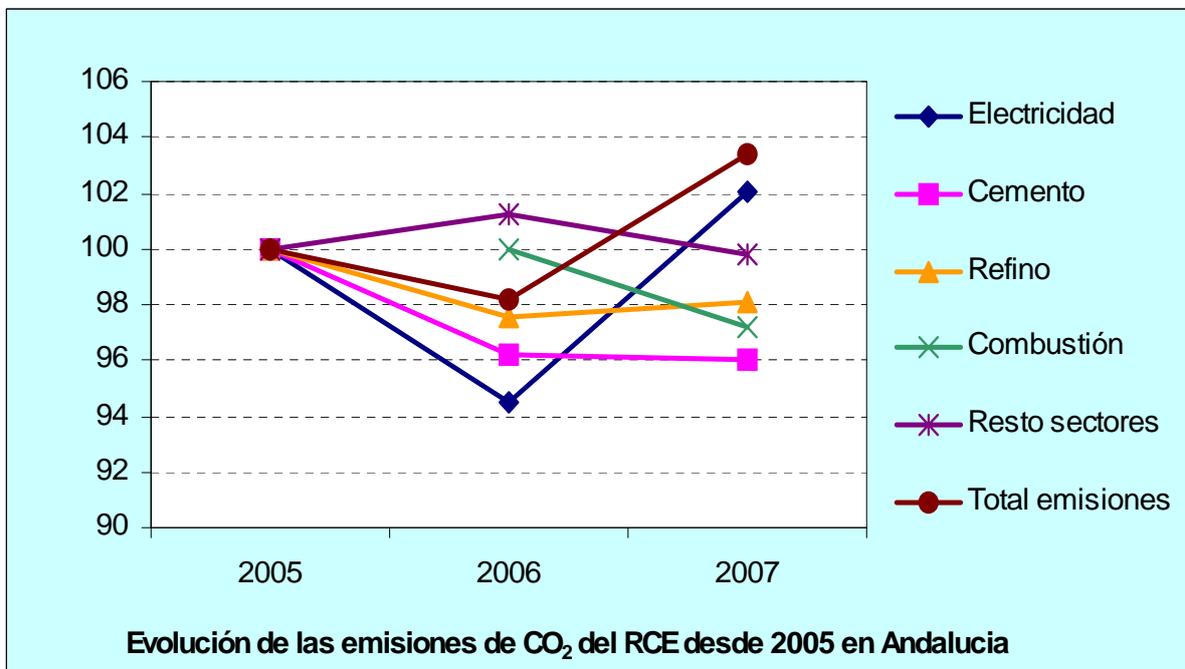
## **7.- LAS EMISIONES DE GASES EN ANDALUCIA**

En Andalucía, el balance de asignación y emisión es deficitario para la generación de carbón, mientras que el resto de sectores (cogeneración, combustión, refino de petróleo, siderurgia, cemento, cal, vidrio, cerámica, papel y pasta de papel) tienen un balance positivo.

El siguiente gráfico muestra las principales emisiones en Andalucía, por sectores.



Asimismo, la siguiente gráfica muestra como en 2007 las emisiones de CO<sub>2</sub> en las industrias andaluzas afectadas por el Régimen de Comercio de Emisiones, se han incrementado en 1.683.475 toneladas, respecto al año anterior; es decir, un 5,3% más.



Este aumento de emisiones observado en Andalucía se corresponde, fundamentalmente, con una mayor producción eléctrica de las centrales de carbón, que en 2007 han supuesto el 56% de las emisiones del sector eléctrico.

## **8.- COMPARATIVA DE ESPAÑA Y EUROPA**

Aunque España está lejos de sus objetivos, en comparación con otros países europeos, es de destacar que la eficiencia de la industria española, medida en términos de emisiones.

La unidad de producto en los sectores intensivos en energía, es similar a la mejor referencia europea.

Por otra parte, las emisiones per cápita de España, en los sectores difusos (SND) no alcanzan la media de los países europeos más desarrollados.

El Consejo de Ministros de la Unión Europea ha puesto en marcha una iniciativa por la que reforma del Régimen de Comercio de Emisiones para el 2013 en adelante, sobre las que se podría considerar, en una primera valoración, lo siguiente:

### a) De carácter positivo:

- Se procederá a separar los objetivos correspondientes al sector industrial (SD) de los del sector difuso (SND).
- España mejora sustancialmente su posición, tomando como punto de partida 2005.
- Se elimina la distorsión de la competencia
- Se mejora el ámbito de aplicación del Régimen de Comercio de Emisiones
- Existe una mayor certidumbre para las decisiones de las empresas, cuya reducción de emisiones será lineal (año a año), con un mayor espacio de tiempo para la adaptación.
- Un sistema más equitativo para el sector difuso (SND); ya que la reducción de emisiones en este sector se hará en función del PIB.

### b) En reserva de estudio:

- Incorpora la captura y almacenamiento del carbono.
- Habrá que elaborar reglamentos de subasta de derechos de emisión, procedimientos de seguimiento y notificación de emisiones; así como de verificación y acreditación de las mismas.
- Las negociaciones que se produzcan pueden introducir importantes cambios con respecto a la situación actual, que pueden llegar a suponer una reducción del 30% de las emisiones.
- Se establecerá un régimen muy estricto de subastas de créditos de derechos de emisión, en el que las industrias grandes tendrán muchas más posibilidades que las pequeñas.

- El nuevo sistema provocará una situación de incertidumbre, respecto de la metodología empleada para los factores que influirán en la asignación.

## **9.- MERCADO DE DERECHOS EUROPEOS**

Para operar en los mercados de CO2 las instalaciones necesitan conocer los productos del mercado, las condiciones de venta, los costes de la transacción y los riesgos que se asumen con las distintas operaciones.

Así, los derechos de emisión se pueden comprar mediante los siguientes medios:

- **SPOT**, que consiste en la compraventa al contado de derechos de emisión, con entrega y pago inmediatos.
- **FORWARD**, que es un contrato mercantil de compraventa con entrega en un plazo futuro definido, con pago en el momento de entrega. Se trata de un crédito negociado entre las partes con condiciones no estandarizadas.
- **FUTUROS**, se trata de un contrato de entrega futuro, cuya cantidad y plazo están estandarizados, que cotiza en bolsa, permitiendo su compraventa en cualquier momento, hasta su caducidad.  
Habrá que tener en cuenta las condiciones de la bolsa donde cotiza y sus condiciones son estándar.
- **ESTRUCTURADO**, consistente en un contrato de compraventa con varias entregas en distintos plazos. El crédito y las demás garantías son negociadas entre las partes.

Dónde comprar los derechos:

- **DIRECTO/OTC**, que consiste en la compra de derechos directamente al vendedor. Si no es operación spot, requiere relación contractual entre las partes. Pueden encontrarse en una plataforma OTC, donde cotizan ofertas (bid) y demandas (ask), mediante un broker o directamente entre partes.
- **BOLSA**, que es un mercado organizado de contratos estandarizados de derechos europeos. Cada miembro tiene que cumplir las condiciones de adhesión a la Bolsa; y para participar en ella, hay que pagar cuotas de acceso y licencias de software.
- **MAYORISTA/MINORISTA**, se trata de operadores que ofrecen lotes parciales, según sus propias condiciones, a los clientes minoristas.

Las primeras bolsas europeas en negociar estos créditos, son:

- **NORD POOL**, se trata de un mercado forward continuo.
- **EEX**, es un mercado spot de compraventa diaria al contado.
- **ECX**, consistente en la negociación continua de futuros
- **NEW VALUES**, es un mercado spot continuo
- **EXAA**, se trata de un mercado spot de compraventa bisemanal
- **POWERNEXT**, es un mercado spot continuo

## **10. EL SECTOR DIFUSO (SND)**

El Plan Andaluz de Acción por el Clima de la Junta de Andalucía (PAAC), tiene como objetivo aplicar un paquete de 140 medidas concretas para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero en Andalucía.

El plan afecta a 12 áreas, que van desde la ordenación del territorio a la cooperación institucional, incluyendo las actividades productivas, el ahorro y la eficiencia energética; así como la investigación y la comunicación.

### **PROSPECTIVA TECNOLÓGICA Y EMPLEO**

La respuesta a los graves problemas energéticos se encuentra en el desarrollo tecnológico y la innovación. Esta última se centra en dos aspectos:

- Generación renovable, proveniente de las centrales solares termoeléctricas, energía solar térmica de baja temperatura, energía fotovoltaica, eólica, biomasa, biogás, biocarburantes, geotérmica, energía del mar y combinaciones entre diferentes tecnologías y redes de energía. Y,
- Aplicación de la tecnología del hidrógeno en generación, almacenamiento y transporte.

En los próximos siete años, la ejecución de los programas derivados de la planificación energética de Andalucía (Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013), dará lugar a un incremento de la demanda de servicios energéticos y a nuevas oportunidades de mercado, lo que supondrá una profunda activación del sector empresarial

El empleo que se creará en el sector de la energía, tendrá un alto componente tecnológico, será estable y estará distribuido entre las zonas rurales y urbanas.

En el período que abarca el Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética (2007-2013) se prevé la creación de un total de 105.000 empleos.

Como referencia, la Comisión Europea (programa SAVE), estima que se crean entre 10 y 20 nuevos empleos por cada millón de euros de inversión total en eficiencia energética.

Otras fuentes, han estimado en más de 100.000 los puestos de trabajo que se pueden generar en el sector de la energía en España en los próximos cinco años.

### **DESARROLLO SOSTENIBLE**

La protección ambiental, la equidad social y el crecimiento económico están relacionados entre sí; de tal forma que el equilibrio entre todos estos elementos, llevará a un desarrollo sostenible e inteligente.

No es un desarrollo inteligente:

- Hipotecar el futuro con residuos, aire, agua y suelos contaminados,
- Derrochar agua, energía y materias primas.
- Desperdiciar oportunidades de creación de empleo duradero,
- No anticipar problemas como la desertificación, cambio climático, etc...y,
- El modelo económico existente provoca más problemas y mayores, que soluciones y beneficios.

En conclusión, no existe contradicción entre sostenibilidad y crecimiento. Al contrario, en el actual escenario global, el único crecimiento posible es el sostenible.

La palabra clave es EFICIENCIA; es decir, la aplicación de tecnologías eficientes y normativas eficientes, en una estrecha asociación público-privada.