

MEMORIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Subvenciones directas a las empresas para evitar fugas de carbono: paradojas en las políticas de mitigación de cambio climático.

Direct subsidies to companies for preventing carbon leakage: paradoxes in policies of climate change mitigation

Autor: D. Fernández Machín, Luis Armando.

Tutora: D^a. Padrón Fumero, Noemí.

Grado en ECONOMÍA

FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO

Curso Académico 2015 / 2016

En La Laguna a 8 de Julio de 2016

ABSTRACT:

Este trabajo analiza la viabilidad del programa de comercio de emisiones de la UE en el contexto de la deslocalización de las empresas industriales en riesgo de fuga de carbono mediante un análisis descriptivo de determinadas variables. Paradójicamente, las medidas tomadas por los países para mitigar las emisiones de CO₂ hacen que sus empresas queden en situación de desventaja con respecto a las de los países que no aplican este tipo de políticas, ya que encarece su producción y pierden competitividad. Las empresas perjudicadas trasladan su producción a otros países para mantener su competitividad, originándose lo que se le conoce como fugas de carbono, ya que pasan a producir con energía menos limpia dando lugar a un aumento global de las emisiones. Esta problemática seguirá existiendo si no se aplican políticas comunes a este problema global, siendo éste el principal reto a superar en las futuras negociaciones climáticas.

This paper analyzes the viability of emissions trading program of the EU in the context of the relocation of industrial companies at risk of carbon leakage through a descriptive analysis of certain variables. Paradoxically, the measures taken by countries to mitigate CO₂ emissions make their companies being placed at a disadvantage with respect to countries that do not apply these policies, since their production is more expensive and less competitive. Affected companies move production to other countries to remain competitive, resulting in what is known as carbon leakage because they spend less to produce clean energy resulting in an overall increase in emissions. This problem will continue to exist if common policies do not apply to this global problem, This is the main challenge to overcome in future climate negotiations

Palabras claves: Fugas de carbono, EU-ETS, políticas ambientales, paradoja verde.

Keywords: Carbon leakage, EU-ETS, environmental policies, green paradox.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	EL PROTOCOLO DE KYOTO Y LOS NUEVOS COMPROMISOS DE LA UNIÓN EUROPEA.....	7
3.	EL RÉGIMEN PARA EL COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE LA UE (EU ETS)	10
4.	MECANISMO DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES DE CO ₂	13
4.1.	¿Qué se entiende por empresa con riesgo de fuga de carbono?	14
4.2.	¿Qué empresas o qué productos son subvencionables?.....	14
5.	EL MECANISMO DE COMPENSACIÓN: EL CASO ESPAÑOL.....	16
5.1.	Análisis de los ingresos de explotación de las empresas subvencionadas.....	20
5.2.	Evolución del valor añadido bruto generado por las empresas de los sectores beneficiados...21	
5.3.	El consumo energético por parte de las principales industrias beneficiadas	22
5.4.	El precio en la electricidad como medida del coste energético	24
5.5.	Las emisiones específicas de los sectores más beneficiados.....	25
6.	CONCLUSIONES	28
7.	BIBLIOGRAFÍA	32

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Gráfico 1: Índice de emisiones de co2, de las principales regiones emisoras, año base 1990.....	8
Gráfico 2: Ingresos de explotación de las principales empresas beneficiadas, año base 2005 ...	20
Gráfico 3: Índice de valor añadido bruto del total de la industria, año base 2005	22
Gráfico 4: Índice de consumo de energía final para los sectores (ktep), año base 2005	23
Gráfico 5: Precio en euros por kWh medio para la industria española	24
Gráfico 6: Índice de emisión de CO2 de los sectores más representativos del Mecanismo Compensatorio.....	25
Gráfico 7: Índice de emisiones específicas del sector papelero.....	26
Gráfico 8: Índice de emisiones específicas del sector químico	27
Gráfico 9: Índice de emisiones específicas del sector metalúrgico	28
Tabla 1: Sectores y subsectores que se consideran en riesgo de fuga de carbono	15
Tabla 2: Subvenciones otorgadas por código CNAE-2009 y número de empresas beneficiadas	18

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo analiza la asignación de fondos del “Mecanismo de compensación de costes de emisiones indirectas de gases de efecto invernadero para empresas de determinados sectores y subsectores industriales a los que se le considera expuestos a un riesgo significativo de fuga de carbono” (en adelante, Mecanismo Compensatorio) (Orden IET/697/2015, 2015) para el caso español. Este mecanismo, diseñado por la Unión Europea, pretende evitar la posible deslocalización de las principales industrias contaminantes que operan en los países miembros hacia aquellas regiones que no internalizan los costes de mitigación de emisiones de cambio climático (Comunicación de la Comisión 2012/C 158/04, 2012). De hecho, las políticas diseñadas para mitigar las emisiones dejan en situación de desventaja comercial a aquellas empresas que están sujetas a estas medidas, en relación a las empresas competidoras radicadas en aquellos países sin regulación sobre las emisiones. El riesgo de fuga de carbono es especialmente relevante en sectores intensivos energéticamente, que compiten a nivel internacional, y que pueden trasladar la producción a otras regiones del planeta para evitar el coste de la política ambiental. Al operar con tecnologías más contaminantes, paradójicamente, la deslocalización de estas empresas hacia regiones sin políticas de cambio climático acaba empeorando el problema que se intenta corregir inicialmente, es decir, aumentando las emisiones globales de carbono.

Este problema, una más de las paradojas verdes que se dan en la política medioambiental, ha sido ampliamente analizado en la literatura. Sinn (2008) plantea que las acciones directas que reducen el consumo de energías fósiles en determinados países, con el fin de proteger el medio ambiente, pueden hacer caer el precio del petróleo y, por tanto, repercutir negativamente sobre el problema que se quiere corregir. De hecho, la reducción de los precios del petróleo, provocada por una caída del consumo en los países más industrializados del planeta, puede favorecer el crecimiento económico y el consumo de combustibles fósiles en aquellos países que no implementan políticas ambientales. Ambas dinámicas, la reducción del consumo de petróleo por parte de unos países y el aumento por parte de otros, pueden terminar aumentando las emisiones contaminantes globales.

La aplicación de políticas de mitigación de forma unilateral, es decir, aplicadas por un conjunto de países, mientras que otros no participan de los objetivos o instrumentos, es determinante en la baja efectividad de las políticas de mitigación de cambio climático y una de las causas de las fugas de carbono. Este problema surge también a nivel sectorial cuando se regulan algunos

sectores económicos para mitigar sus emisiones mientras que otros sectores quedan exentos de dicha regulación.

Aunque resulta sencillo definir el riesgo de fuga de carbono, la cuantificación de dicho riesgo es tremendamente compleja ya que, en las decisiones de deslocalización de las empresas, intervienen numerosos factores económicos, sociales o políticos, especialmente si tenemos en cuenta su contexto internacional. En todo caso, la minimización de costes que pueden conseguir las empresas por evadir el coste de las políticas de mitigación es una razón de peso en sí misma.

Para el desarrollo del trabajo se ha hecho un análisis descriptivo de la asignación de los fondos del Mecanismo Compensatorio en España. La dotación de dicho mecanismo ascendió a 4.000.000€ y el plazo para presentar las solicitudes comprendía desde el 4 de mayo hasta el día 3 de junio del 2015. Durante este período, se realizaron 175 solicitudes de subvención correspondientes a 135 empresas. De éstas solicitudes se aceptaron inicialmente 173, que implicaban un total de 76.484.528,15€ de subvención. Se utilizó el prorrateo entre las solicitudes para asignar los fondos, y finalmente fueron otorgadas 157 subvenciones por un valor de 3.981.574,81€. Hemos identificado que la industria metalúrgica concentró el 68,63% de la subvención, representando el 30,57% de las empresas que se interesaron por esta subvención. Debido a esta relevancia, analizaremos variables como el nivel de emisiones, el consumo energético, y el valor añadido de los sectores más representativos en la asignación para comprobar si esta representatividad se corresponde con la problemática que generan o se enfrentan. Es decir, mediante el análisis de estos indicadores buscaremos indicios de que realmente exista riesgo de fuga de carbono para estos sectores industriales. De ser así, identificaremos cual es el factor más importante para comprobar si las políticas de mitigación que se están aplicando actúan directamente sobre este problema.

Cada solicitud se presentaba en base a unos criterios diseñados para cumplir con los objetivos del Mecanismo Compensatorio. No obstante, la diferencia entre las solicitudes de la subvención y la dotación del mecanismo resulta de interés, ya que podría indicar que el mecanismo estaba mal diseñado o, simplemente, hubo una escasa dotación de recursos. En todo caso, los 76 millones de euros representa, según el criterio utilizado, el sobre coste que representa la aplicación del régimen de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea para las 135 empresas interesadas por la subvención. Además, los resultados obtenidos en materia de emisiones de CO₂, y las complicaciones surgidas tras la aplicación de las políticas de mitigación,

como las fugas de carbono, nos podría servir para cuestionarnos la viabilidad y eficacia de dichas medidas.

Por tanto, la solución parece no estar en ajustes poco significativos en los costes energéticos de las políticas de mitigación, sino superar las barreras que surgen en las negociaciones internacionales y de aplicar políticas de mitigación conjuntas por parte de los diferentes países, o regiones. En este sentido, Hoel (2010) defiende la utilización de un impuesto al carbono a la comercialización de productos con alto contenido de CO₂ lo suficientemente fuerte o alto para superar el problema de la paradoja verde, de esta forma, todas las empresas estarían sujetas a la misma normativa, independientemente del país donde operen, y efectivamente así serían más efectivas las políticas de mitigación. Solo haría falta compromiso por parte de las autoridades pertinentes para lograr de esta forma una presión sobre las empresas que quieran operar en suelo español, europeo o, porque no, mundial. La Unión Europea es un gran mercado, sólido y en principio llamado a ser la principal potencia económica mundial. En consecuencia, debería marcar las directrices económicas que se debe cumplir las empresas que quieran operar dentro de él, y no ajustarse a las exigencias de los mercados internacionales.

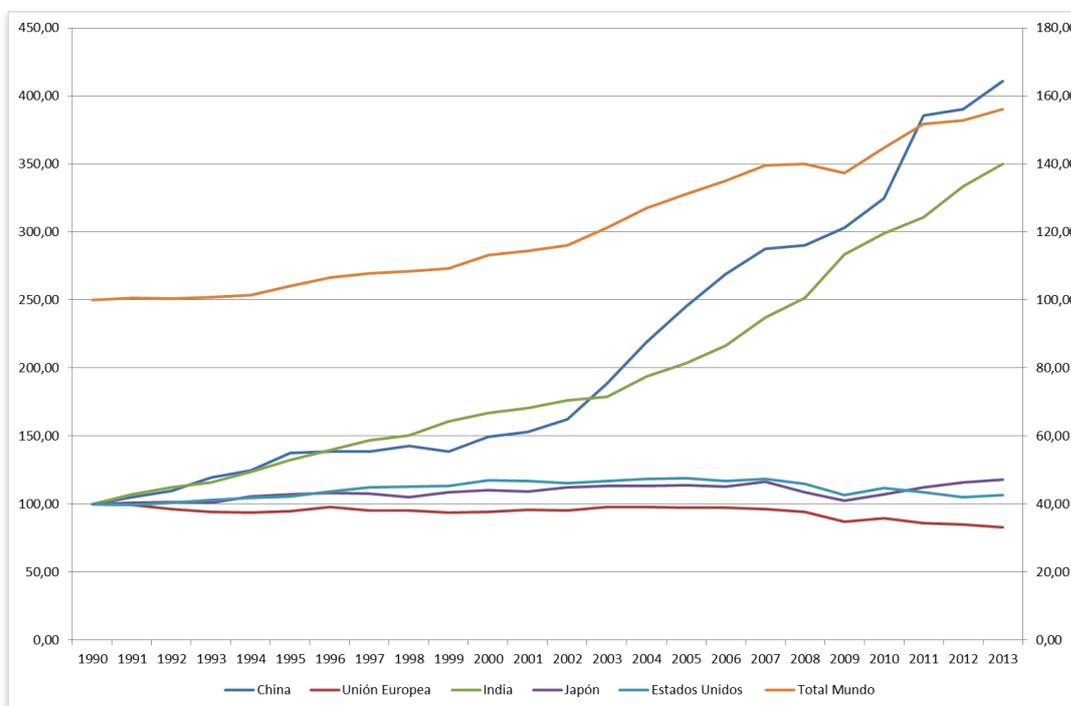
Este trabajo se organiza de la siguiente forma. En el siguiente apartado, contrastaremos la importancia de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial y su compleja evolución. Seguidamente, en el tercer apartado, se explica cómo Europa lidera la política de cambio climático a través del diseño de un mercado de emisiones (Unión europea, 2013), en el contexto del Protocolo de Kyoto y la relación de este con el origen de las fugas de carbono. En el cuarto apartado se analiza el mecanismo de compensación de costes de emisiones indirectas de gases de efecto invernadero. En el quinto apartado, se analiza la experiencia española en la aplicación de este mecanismo y que ha servido de motivación para el desarrollo de este trabajo. El trabajo finaliza con un apartado de conclusiones donde se resumen las principales ideas de este trabajo así como la posible continuación del trabajo de investigación en este ámbito de las fugas de carbono y los mecanismos de compensación.

2. EL PROTOCOLO DE KYOTO Y LOS NUEVOS COMPROMISOS DE LA UNIÓN EUROPEA

El protocolo de Kyoto lo firmaron los principales países desarrollados del mundo (salvo los Estados Unidos, siendo éste uno de los principales emisores de gases de efecto invernadero mundial) con el propósito de reducir un 5% sus emisiones en el periodo 2008-2012, respecto al año 1990. Se firma el 11 de diciembre de 1997 en Kyoto, Japón, pero entra en vigor el 16 de febrero de 2005 tras su ratificación por parte de Rusia. (Naciones Unidas, 2004).

Para valorar los resultados obtenidos se analiza a continuación, en el gráfico 1, la evolución del índice de emisiones de las principales regiones emisoras de efecto invernadero con respecto a 1990 (OCDE, 2013)

Gráfico 1: Índice de emisiones de CO₂, de las principales regiones emisoras, año base 1990



Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE.

En el gráfico muestra, en el eje izquierdo, el índice de las emisiones de CO₂ de las principales regiones emisoras de gases de efecto invernadero. En el eje derecho, mide el mismo índice pero respecto a las emisiones total global. Ambas series comienzan desde el año 1990 hasta el año 2013 y toman como base el primer año, ya que es el punto de partida del protocolo de Kioto. Como podemos observar, se está lejos de alcanzar los compromisos adquiridos en el protocolo de Kioto ya que los niveles de CO₂ globales no han parado de crecer desde 1990. Gran parte de este fracaso se debe a la aportación que hace China e India al respecto, ya que han sido las regiones de mayor crecimiento de este indicador a lo largo del periodo. De hecho, China ha pasado a ser el país con mayores emisiones de gases de efecto invernadero, aportando alrededor del 27% de las emisiones totales. No se debe despreciar a India, ya que de continuar su ritmo de crecimiento de emisiones podría llegar a producir tanto CO₂ como la UE que actualmente ocupa el tercer puesto a nivel mundial.

En el caso de Japón o EEUU, si bien no registra niveles de crecimiento de emisiones tan espectacular como los países asiáticos, tampoco han reducido sus niveles con respecto a 1990.

Solamente la Unión Europea ha logrado situar sus emisiones por debajo de los niveles de 1990 al final del periodo estudiado, pero gran parte de ese mérito es debido a la crisis económica del 2008. No obstante, es una de las regiones que más apuesta por combatir el cambio climático mediante la aplicación de políticas de mitigación propias, que incluso superan los compromisos adquiridos en el protocolo de Kyoto. Muestra de ello, son los mejores resultados obtenidos en materia de mitigación de emisiones de efecto invernadero en comparación con el resto de regiones. Dentro de este tímido éxito de la UE, se podrían destacar casos de mayor o menor éxito entre sus países miembros, ya que la forma que adopta la UE para cumplir sus objetivos es repartiendo los esfuerzos entre sus estados miembros, según diversas variables económicas y medioambientales, que definen su “reparto de la carga ambiental”. Por ejemplo, mientras países como Alemania tenían que emitir un 21% menos, otros podían aumentar. En concreto España, podría aumentar sus emisiones hasta un 15% pero lo ha superado, incumpliendo con el compromiso adquirido.

Una de las claves de este aumento de las emisiones globales se debe a que en las últimas décadas, el del crecimiento económico de Asia en general y China en particular se refleja también en sus niveles de emisiones. El crecimiento económico de China ha sido tan espectacular, que incluso en los peores años de la crisis ha crecido a tasas del 6% anual. Esto no se debe solamente al éxito de sus industrias nacionales, sino que responde, en gran medida, al aumento de inversión extranjera y a la deslocalización de las industrias de los principales países desarrollados hacia este país motivado por el atractivo de producir en China por la reducción de costes que supone. Estos procesos de deslocalización, desarrollo industrial y los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero producidos en China, reflejan de cierta forma el coste del “éxito” económico de este país en los últimos años.

Lamentablemente, China es sólo uno de los países que contribuye a esta problemática, ya que se suman países como India, Indonesia, Corea, Chile, etc. que si bien no recogen datos tan espectaculares como el gigante asiático, sí que contribuyen a la problemática que estamos analizando. Con esta deslocalización, en cuanto aspecto medio ambiental se refiere, las emisiones de gases de efecto invernadero nos seguirá afectando igualmente, si tenemos en cuenta que el calentamiento es global y no local, que las corrientes de aire nos rodean y avanza miles de kilómetros o que simplemente el ecosistema natural es fruto de un equilibrio entre un conjunto de variables. Sin mencionar los posibles problemas económicos y sociales asociados a la destrucción de trabajo que se produce en los países de origen de estas industrias. Por tanto,

la estrategia de deslocalización no marcaría la solución a este problema, no es el camino y en definitiva, es importante atacar el origen de esta problemática.

A continuación, comprenderemos un poco mejor por que la medida estrella de la Unión Europea, en cuanto a política ambiental se refiere, contribuye a la generación de la problemática de la fuga de carbono

3. EL RÉGIMEN PARA EL COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE LA UE (EU ETS)

La Unión Europea con el fin de cumplir con los compromisos contraídos en el protocolo de Kyoto, el 25 de abril de 2002 aprueba la creación del Régimen Europeo de Comercio de Derechos de Emisión, aunque finalmente no fue hasta el 1 de enero de 2005 cuando entra en vigor tal y como fue establecido. En este régimen están adscritas las empresas de los sectores energéticos, minerías, fabricación de papel y cartón así como las de transformación de metales ferrosos puesto que son las que más emisiones de este tipo generan al medio ambiente. (Decisión del consejo de la UE 2002/358/CE, 2002).

Existen diversos ejemplos de mercados de emisiones en el mundo, pero el de la Unión Europea es el proyecto más ambicioso, sirve de ejemplo a gran parte de ellos y es el mayor mercado de créditos de emisiones. Está activo en los 28 estados (más Islandia, Liechtenstein y Noruega), afecta a más de 10.000 instalaciones y controla entorno a los 45% de las emisiones que se generan en la UE.

El mecanismo de funcionamiento es simple: sigue un sistema de límites máximos en el que a las empresas se le asignan o compran unos derechos de emisiones determinados. Si sus emisiones son inferiores a las permitidas, pueden vender este sobrante a otras empresas que los necesite. De lo contrario, deberían comprar derechos de emisiones adicionales en el mercado de emisiones que le permitan seguir emitiendo cantidades adicionales de gases de efecto invernadero. Con este mecanismo se pretende crear un incentivo, o desincentivo, económico a las instalaciones adscritas con el objetivo de que reduzcan sus emisiones de gases contaminantes a la atmósfera. Estos derechos se pueden asignar de dos formas, por subastas o gratuitamente (Unión Europea, 2013)

Asignaciones por subasta: a partir del 2013 la asignación por subasta será el principal método de asignación de derechos de emisión, ya que se pretende que para el 2027 el 100% de la asignación sea de este tipo y no de forma gratuita, como se venía haciendo. Además, se añade

el hándicap de ir reduciendo el límite de emisiones un 1,74% por año, de tal forma que para el 2020 se pretende alcanzar una reducción total del 21% respecto a los niveles de 2005. Este tipo de asignación es más transparente que la asignación gratuita y penaliza a los países más contaminantes. Además la experiencia empírica ha demostrado que las empresas de generación de energía ya trasladaban el coste hipotético de sus derechos de emisión a sus clientes, incluso habiéndola recibiendo gratis. Es por esto que, principalmente, ellas están obligadas a comprar todos sus derechos a partir de ese año. El reparto de la recaudación de las subastas se realizará de la siguiente forma:

- 88% entre los Estados miembros en función de su porcentaje de emisiones verificadas procedentes de instalaciones del ETS en 2005.
- 10% entre los Estados miembros de la UE de menor riqueza como una fuente adicional de ingresos con el fin de reducir la dependencia del carbono en sus economías.
- 2% en concepto de “plus de Kyoto” otorgado a los nueve Estados miembros de la UE que para 2005 habían reducido sus emisiones de gases de efecto invernadero al menos un 20 % por debajo del nivel de 1990. Estos países son: Bulgaria, Chequia, Eslovaquia, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania, Polonia y Rumanía.

Asignación gratuita: este modelo constituía la principal forma de asignación de derechos de emisiones hasta el 2013. La transición de asignación gratuita a subasta, se hará paulatinamente a partir de este año. Por ejemplo, el sector industrial recibirá el 80% de forma gratuita y se le irá reduciendo esta asignación hasta llegar a concederle un 30% para el 2020. Respecto a los derechos de emisión restante, las empresas de este sector tendrán que, o bien reducir sus emisiones o bien comprar asignaciones en el mercado o a otras empresas. Los derechos asignados de forma gratuita, se repartirán según normas armonizadas basadas en cotas de comportamiento de emisiones definidas tras una consulta al sector industrial. Hay que mencionar que las instalaciones pertenecientes a sectores y subsectores expuestos al riesgo de fugas de carbono, reciben un tratamiento especial. En este sentido, las que alcancen una cota de referencia en base a su historial de emisiones, en principio, recibirán gratis todos los derechos que necesitaran para el período 2013-2020 y las instalaciones que no lleguen a dicha cota, recibirán una asignación gratuita proporcionalmente menor.

Resulta llamativo las ventajas que les confieren a las empresas en peligro de fuga de carbono, que recordemos son las más contaminantes, con asignaciones gratuitas, plazos de ajustes más favorables, Mecanismos Compensatorio, etc. Esto hace que nos preguntemos si este sistema

pueda llegar realmente a producir una mejora efectiva del medio ambiente, y si estas consideraciones afectan negativamente en los resultados de la política tomada.

En teoría, el sistema de mercado de emisiones fue planteado como un incentivo para que las empresas reduzcan sus emisiones, bien invirtiendo en energía más limpias o bien regulando su actividad económica. En consecuencia, podrían disponer de derechos de emisiones sobrantes para ser vendidos a otras empresas y así poder hacer frente al gasto o esfuerzo incurrido e incluso sacar beneficio de la operación. Por el contrario, parece estar originando el fenómeno llamado fuga de carbono. Si esto es cierto, el incentivo o no es lo suficientemente llamativo para participar en él, o simplemente es más rentable evadir esas trabas y trasladarse a producir fuera de la Unión.

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que en un sistema de topes, si la variable que queremos regular se encuentra por arriba de dicho tope, el sistema funcionaria coherentemente y se ajusta a lo planteado. Pero, ¿qué pasa si por el contrario es el tope fijado queda por arriba de lo que se quiere ajustar? Simplemente, no es efectivo o incluso llega a ser distorsionante.

En este sentido la crisis financiera del 2008, ha dejado un superávit de derechos de emisiones que está penalizando a la hora de cumplir con los límites de emisiones planteados. Es decir, se han emitido unos derechos de emisiones que posteriormente resultaron ser excesivos, suponiendo una pérdida de efectividad la medida. En el mejor de los casos, aportaría un dinero extra para las empresas contaminantes, sin necesidad de realizar alguna inversión en mejorar su tecnología.

Además, determinadas empresas, sobre todo aquellas que son intensivas en el consumo energético, al hacer frente a estos gastos o restricciones, quedan en situación de desventaja con respecto a la competencia de las empresas de otros países cuya política ambiental no es tan marcada como la de la Unión. Este conjunto de empresas se entiende que corren “riesgo de fuga de carbono” ya que tienen incentivo a trasladar su producción otros países fruto de esta asimetría de políticas.

Por último, y coincidiendo en la principal conclusión que se demuestra en este trabajo, mientras que todas las empresas o agentes involucrados en el sistema económico global no se rijan por las mismas normas de mitigación del cambio climático, ninguna medida unilateral no resultará efectiva, o incluso se tornará distorsionante debido al efecto de fuga de carbono. Por tanto,

cualquier esfuerzo que se haga de forma unilateral representa un obstáculo para la mejora del medio ambiente.

No obstante, la Unión Europea ha tenido en cuenta los problemas derivados de la aplicación de su política ambiental, y con la finalidad de intentar compensar estos desajustes, crea el Mecanismo Compensatorio que analizaremos en el siguiente apartado.

4. MECANISMO DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES DE CO₂

La Unión Europea ha sido muy activa en la búsqueda de soluciones al problema del calentamiento global. En la actualidad, tiene el reto de reducir un 20% las emisiones de carbono respecto a 1990, utilizar un 20% de su energía procedente de las renovables y mejorar su eficiencia energética un 20%. Aun así, a mediano y largo plazo tiene previsto un aumento de sus aspiraciones, marcándose como meta un 40% en estos objetivos.

No obstante, la adopción de las diferentes políticas de mitigación está generando nuevos retos y para ayudar a superarlos, se diseña este “mecanismo de compensación de costes de emisiones indirectas de gases de efecto invernadero para empresas de determinados sectores y subsectores industriales a los que se considera expuestos a un riesgo significativo de fuga de carbono”, en principio vigente para los años 2014 y 2015 y que podrá ser prorrogado hasta 2020 en la medida que permita la normativa y exista disponibilidad de recursos. El objetivo que persigue el Mecanismo Compensatorio es el evitar que estas industrias intensivas energéticamente se trasladen a otros países para desarrollar su producción en condiciones de ineficiencia tecnológica y, por tanto, evitar generar más CO₂ del que hubieran producido si dicha producción la realizan en su país de origen.

El desencadenante que origina la necesidad de tomar alguna medida al respecto, fue la eliminación de asignación de derechos de forma gratuita a las compañías generadoras de electricidad a partir del año 2013. Esto supone unos costes indirectos que estas compañías trasladan a sus clientes y dejarían expuestos, aún más, a un riesgo significativo de fugas de carbono a determinados sectores industriales intensivos en consumo energético.

A continuación desarrollamos más detenidamente algunos aspectos importantes de esta política. Empezaremos explicando lo que se denomina empresa en riesgo de fuga de carbono y seguiremos explicando cuáles son los productos subvencionables.

4.1. ¿Qué se entiende por empresa con riesgo de fuga de carbono?

La Unión Europea considera que “un sector o subsector está expuesto a un riesgo significativo de fuga de carbono, si la intensidad del comercio con terceros países es superior al 10% y si la suma de los costes adicionales directos e indirectos derivados de la aplicación de la Directiva EU-ETS puede dar lugar a un aumento sustancial del coste de producción, calculado como proporción del valor añadido bruto, del 5 % como mínimo”.

Teniendo en cuenta esto, las empresas con riesgo de fuga de carbono, son todas aquellas pertenecientes a determinadas industrias que están obligadas a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y que al hacerlo juegan en desventaja con empresas de terceros países que no tienen tales restricciones y, por tanto, son menos competitivas. Este coste de la política ambiental genera un incentivo a la deslocalización de su producción hacia estos países donde no tengan que hacer frente a estos costes.

Este proceso de deslocalización generan dos problemas fundamentales: por un lado el deterioro del empleo del país de origen, y por otro lado, irónicamente, el empeoramiento de la situación ambiental fruto de las políticas diseñadas para mejorarla. Esto es así ya que las empresas al deslocalizarse pasan a operar con tecnologías menos limpias, produciendo más CO₂ de las que hubieran generado en su país de origen. Además, si le sumamos el CO₂ generado en el transporte de los productos nuevamente a sus mercados de origen, este problema se agrava aún más.

La Unión Europea ha calculado que los sectores y subsectores que se consideran expuestos al riesgo de fuga de carbono representan alrededor de un 77% del total de emisiones de la industria manufacturera que cubre el régimen EU-ETS. Gran parte de las emisiones cubiertas proviene del sector de la energía, que dejará de recibir derechos gratuitos a partir de 2013. También podemos distinguir que los sectores que más se verán afectados son los relacionados con productos metálicos (hierro, aluminio o acero), los minerales no metálicos (cerámica o cemento) o ciertos productos químicos (papel, el plástico o el caucho) que son los que consumen más intensamente energía eléctrica.

4.2. ¿Qué empresas o qué productos son subvencionables?

Las empresas que pueden recibir esta subvención son aquellas que se recogen en el Anexo II la Comunicación de la Comisión sobre las directrices relativas a las medidas de ayuda de la cual

emana esta subvención. Es decir, aquellas empresas cuya actividad este recogida en la siguiente tabla:

Tabla 1: Sectores y subsectores que se consideran en riesgo de fuga de carbono

Código NACE	Descripción
2742	Producción de aluminio
1430	Extracción de minerales para abonos y productos químicos
2413	Fabricación de otros productos químicos inorgánicos
2743	Producción y primera transformación de plomo, zinc y estaño
1810	Fabricación de prendas de cuero
2710	Industrias básicas de hierro y acero y ferroaleaciones incluidos los tubos sin soldadura
2112	Fabricación de papel y cartón
2415	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno
2744	Producción y primera transformación de cobre
2414	Fabricación de otros productos químicos orgánicos básicos
1711	Hilado de fibras de algodón
2470	Fabricación de fibras artificiales y sintéticas
1310	Extracción de mineral de hierro
	Los subsectores siguientes del sector de la fabricación de primeras materias plásticas (2416):
24161039	Polietileno de baja densidad (LPDE)
24161035	Polietileno de baja densidad lineal (LLPDE)
24161050	Polietileno de alta densidad (HPDE)
24165130	Polipropileno (PP)
24163010	Cloruro de polivinilo (PVC)
24164040	Policarbonato (PC)
	El subsector siguiente del sector de la fabricación de pasta (2111):
21111400	Pasta mecánica

Fuente: Diario Oficial de la Unión Europea.

Ahora bien, la subvención será destinada por planta de producción y producto, dándose el caso que a una empresa se le pueda conceder más de una línea de ayuda ya que posee varias plantas de producción. Por otro lado, no toda producción será subvencionable, estará detallada en el anexo III de las directrices y la cuantía no deberá superar el 85% de los costes subvencionables incurridos en 2013, 2014 y 2015, de acuerdo con lo establecido en el apartado 26 de las Directrices (Real Decreto del Ministerio de Presidencia 1055/2014, 2014).

No obstante, la determinación de dicha cuantía se fijará en función de las siguientes formulas:

- Cuando los valores de referencia del consumo eficiente de electricidad que figuran en el anexo III de las Directrices se apliquen a los productos fabricados por el beneficiario (código NACE), el coste subvencionable, $C_{Subt(a)}$, por instalación, en el año t será igual a:

$$C_{Subt(a)} = C_t \times P_{t-1} \times E \times BO$$

Siendo

- Ct, el factor de emisión de CO2 aplicable (tCO2/MWh) en el año t contemplado en el anexo IV
 - Pt-1 el precio a plazo de los derechos de emisión de la Unión Europea (DEUE) en el año t-1 (EUR/tCO2)
 - E el valor de referencia de la eficiencia del consumo eléctrico (MWh/tprod), para un producto determinado contemplado en el anexo III de las directrices
 - BO la producción de referencia (t prod).
- Cuando los valores de referencia del consumo eficiente de electricidad que figuran en el anexo III de las directrices no se apliquen a los productos fabricados por el beneficiario (Prodcom), el coste subvencionable, CSubt(b), por instalación, en el año t, será igual a:

$$CSubt(b) = Ct \times Pt-1 \times EF \times BEC$$

Siendo:

- Ct el factor de emisión de CO2 aplicable (tCO2/MWh) en el año t contemplado en el anexo IV
- Pt-1 el precio a plazo de los DEUE en el año t-1 (EUR/tCO2)
- EF el valor de referencia del consumo de electricidad alternativa
- BEC el consumo eléctrico de referencia (MWh).

A la hora de solicitar la ayuda, las empresas, por planta de producción, deberán facilitar un informe perfectamente documentado en donde se justifiquen los niveles de producción y emisiones que están declarando, ya que la comisión evaluadora los revisará para la posterior aceptación de la ayuda.

Finalmente, continuaremos el desarrollo de este trabajo analizando cómo ha sido la experiencia en la aplicación de esta medida para España. Nos plantearemos si ha sido efectiva o no mediante el análisis descriptivo de diversas variables de producción, de coste o de emisiones específica que veremos a continuación.

5. EL MECANISMO DE COMPENSACIÓN: EL CASO ESPAÑOL

El Ministerio de Energía y Turismo fue el encargado de gestionar esta subvención y contó con una partida presupuestaria de 4.000.000€ para el presente programa de 2015. El plazo para

presentar las solicitudes fue desde 4 de mayo hasta el día 3 de junio del pasado año. En este período se realizaron 175 solicitudes de subvención correspondientes a 135 empresas tal y como se recoge en la propuesta provisional de las ayudas compensatorias publicadas el 22 de septiembre de 2015. De éstas se aceptan 173 atendiendo a un total de 76.484.528,15€. No obstante, como el presupuesto destinado para cubrir estas subvenciones, asciende a 4.000.000€, por lo menos en esta convocatoria, dicha cifra será prorrateada entre las solicitudes hasta agotar el presupuesto, tal y como se contempla en las directrices de la subvención. Finalmente, el 30 de noviembre de 2015 se publica la resolución definitiva aceptándose un total de 157 subvenciones por un valor de 3.981.574,81€.

Lo primero que llama la atención es la escasa partida presupuestaria de 4.000.000€ con la que se dota esta subvención, sobre todo si se compara con la solicitudes que realizan las empresas. Esta dotación sólo representa un 5.21% del total de las solicitudes, en vista de esto, ¿es suficiente esta subvención para arreglar el problema que se intenta corregir? ¿O acaso el mecanismo diseñado en esta convocatoria era erróneo? Hay que tener en cuenta que, por la forma en la que es diseñada la subvención, estos 76 millones de euros representan el sobrecoste vía derechos de emisión que estas empresas tienen que soportar en concepto de consumo de energía eléctrica en la elaboración de sus productos. Por tanto, ¿es suficiente incentivo para pensar en el fenómeno de fuga de carbono?, y si profundizáramos aún más ¿el diseño de una medida económica para corregir una política anterior, podría reflejar que es esta primera política la que está mal diseñada y por tanto se debería plantear su completa revisión más que su corrección?

Para responder a estas preguntas, empezaremos viendo en la tabla 2 los resultados de las 157 empresas que se beneficiaron finalmente de las ayudas de compensación de costes de emisiones indirectas de gases de efecto invernadero. En ella se detallan el código CNAE- 2009 que representa el grupo al que pertenecen las empresas beneficiadas, el número de empresas con esta descripción, la cantidad total de subvención que reciben y el porcentaje sobre el total.

Tabla 2: Subvenciones otorgadas por código CNAE-2009 y número de empresas beneficiadas

CNAE-2009	Descripción	Número de empresas beneficiadas	Subvención otorgada por empresa	Porcentaje de subvención sobre el total
24	Industria metalúrgica	48	2.732.649,15 €	68,63
20	Industria química	38	587.814,28 €	14,76
17	Industria del papel	43	389.575,13 €	9,78
25	Fabricación de productos metálicos	3	105.609,22 €	2,65
0	Otros	4	35.379,37 €	0,89
7	Extracción de minerales metálicos	1	33.623,52 €	0,84
8	Otras industrias extractivas	5	23.415,89 €	0,59
46	Comercio al por mayor	5	19.451,84 €	0,49
22	Fabricación de productos de caucho y plásticos	1	17.153,50 €	0,43
71	Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería	1	11.205,68 €	0,28
19	Coquerías y refino de petróleo	1	7.400,45 €	0,19
86	Actividades sanitarias	1	7.056,89 €	0,18
13	Industria textil	4	4.479,20 €	0,11
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	1	3.505,00 €	0,09
30	Fabricación de otro material de transporte	1	3.255,69 €	0,08

Fuente: elaboración propias con datos del Ministerio de Industria, Energía y turismo.

Como se puede observar, destaca claramente tres grupos de industria beneficiadas por este mecanismo, que son la industria del papel, la química y la metalúrgica. Entre estos tres sectores concentran un 93.18% del total de la subvención concedida, y además suponen el 82% de las empresas que se acogen a esta subvención. En término medio las empresas reciben 25.360,35€ siendo las cuantías máximas y mínimas percibidas 507.082,60 y 179,3€ respectivamente y fueron otorgadas a empresas que pertenecen casualmente a estos tres grupos. Son datos más que relevantes y en los cuales nos centraremos para realizar el análisis de este trabajo.

Si tenemos en cuenta que la subvención cubre hasta el 85% de los costes subvencionables y que éstos representan los costes de los derechos de emisión repercutidos en los precios de la electricidad, vemos claramente cuánto encarece a la producción la aplicación de la política EU-ETS. Esto se traduce en que las empresas tienen un incentivo, tanto económico como jurídico, para trasladarse a desarrollar su actividad a otros lugares donde no tengan estas leyes ambientales restrictivas, mal diseñadas y costosas de asumir.

Con esto podemos evidenciar que realmente el talón de Aquiles de toda la política ambiental de la Unión Europea en general y de España en particular radica en la generación de energía eléctrica. Por tanto, si todos los esfuerzos en materia de subvención, ayudas, regulaciones, etc. se encaminaran a “limpiar” las emisiones de la producción de energía eléctrica en favor de una más limpia y sostenible, se podrían cumplir muchos de los objetivos planteados y, sobre todo, sin afectar al resto de sectores.

Analizando las complicaciones que tienen que hacer frente las empresas dependientes energéticamente y altamente emisoras de CO₂, representa otra forma de ver el por qué no se han cumplido con los objetivos marcados en materia medioambiental. Es decir, estas empresas aunque mejoren sus instalaciones, tecnologías o procesos productivos, si siguen dependiendo de un sector energético que se resiste al cambio, está protegido y además, no existe una estrategia claramente definida en cuanto a la producción de energía eléctrica, hacen imposible conseguir buenos resultados. Con las últimas regulaciones en la autogeneración de electricidad, se demostró que ha sido un freno tanto para numerosos empresas de placas solares, baterías de acumulación de electricidad, etc. como para las medidas ambientales propuestas por la Unión Europea.

Numerosos autores neoclásicos defenderían el dejar hacer de la economía para corregir estos fallos, y que un impuesto o subvención distorsionaría el equilibrio óptimo de la economía. Pero, en este caso, lo que verdaderamente distorsiona es que sólo algunos sectores económicos o países son los que aplican o se someten a medidas de mitigación de contaminación mientras que empresas de otros países no. Tal y como afirma Krugman (2010) cuando se trata de hacer frente a los problemas del cambio climático, la cuestión importante sería como convencer a los países que no actúan de que lo hagan. Solo así se podría efectivamente corregir el problema que supone el riesgo de fuga de carbono en particular y, la contaminación en general. Por ejemplo, mediante restricciones directas al mercado, un impuesto al consumo o a la comercialización de estos bienes con alto contenido en emisiones directas o indirectas de CO₂ independientemente del país donde operen. En ese sentido Hoel (2010) hace una aportación importante al respecto, y consiste en que no es un problema de aplicación de un impuesto sino de cuanto sería ese impuesto: mientras que sea débil o bajo se seguiría dando el caso de la paradoja verde ya que el incentivo disuasorio no es suficiente. Por otra parte, mientras sea lo suficientemente alto se podría corregir la problemática del cambio climático sin producirse la paradoja verde.

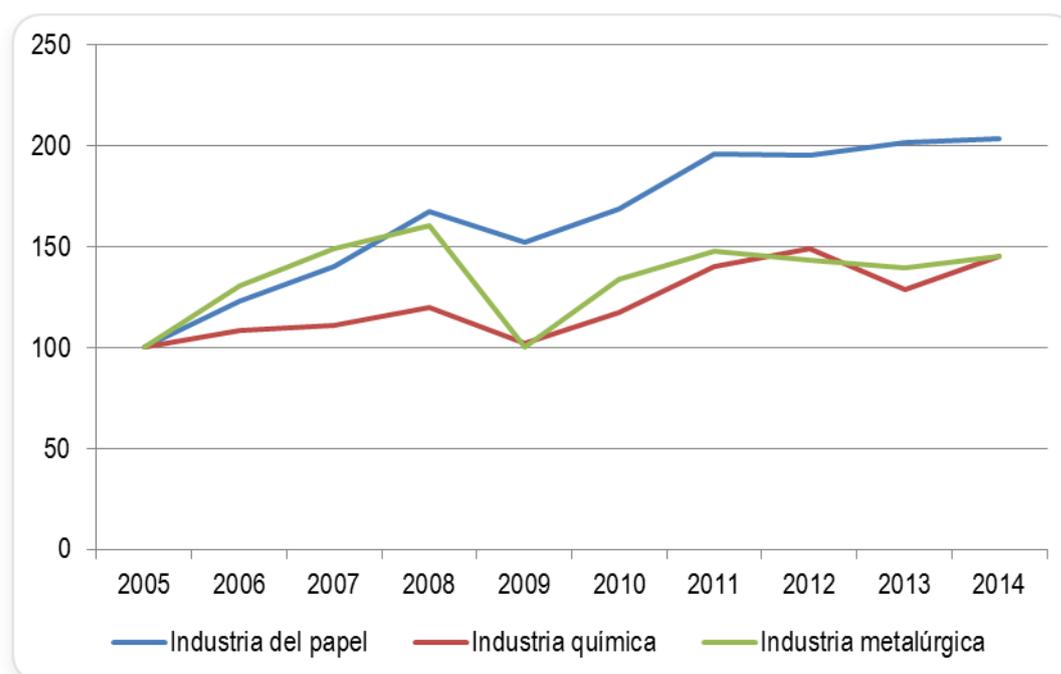
En los siguientes sub-apartados, se identificarán si la concentración en la asignación del Mecanismo Compensatorio responde a una concentración en el problema a tratar. Es decir, veremos si verdaderamente se otorgaron estas ayudas porque son las empresas que más consumen energía, las que mayor peligro de fuga de carbono tienen o son las que más problemas económicos afrontan mediante un análisis descriptivo de diferentes variables

5.1. Análisis de los ingresos de explotación de las empresas subvencionadas

En esta sección procedemos a analizar los ingresos de explotación no consolidados, para que no afecten los resultados financieros al análisis, de las empresas beneficiadas. Los datos lo hemos recogido de la plataforma SABI, por empresa matriz y no por instalación. En el proceso de elaboración de la base de datos, se recuperó la información empresa por empresa, y posteriormente se hizo el estudio de forma agregada por sector productivo, centrándonos en los tres grupos de relevancia en la asignación de la subvención.

Era de esperar, que para el año 2009 existiera una disminución de los ingresos debido a la crisis financiera que azotó al mundo en el 2008. Hay que destacar que para el grupo empresarial de la industria química y metalúrgica, la crisis supuso volver a unos ingresos similares a los del inicio de este período, mientras que en el grupo del papel no supuso una gran caída.

Gráfico 2: Ingresos de explotación de las principales empresas beneficiadas, año base 2005



Fuente: Elaboración propia con datos de la plataforma SABI.

Seguidamente, merece la pena destacar que para los tres grupos analizados, una vez pasada la crisis, comienza una senda de recuperación pero a partir del 2011 sus niveles de ingresos se estabilizan para un cierto nivel. Para el caso de la industria papelera, tienen unos registros más favorables ya que se sitúa en unos niveles 2 veces superiores que a los de 2005. Mientras que

para las empresas del grupo químico y metalúrgico, aunque evidencia una mejoría, no se equiparan con el resultado del grupo anterior.

Ahora bien, el grupo de empresa que menor ayuda acumuló es la industria del papel que con cierta lógica podría relacionarse o justificarse con su nivel de mejoría respecto a los otros sectores. No obstante, encontramos que dada la igualdad de resultado que presentan las empresas del grupo químico y metalúrgico no justificaría la diferencia tan grande en cuanto a acumulación de subvención que concentra la metalurgia.

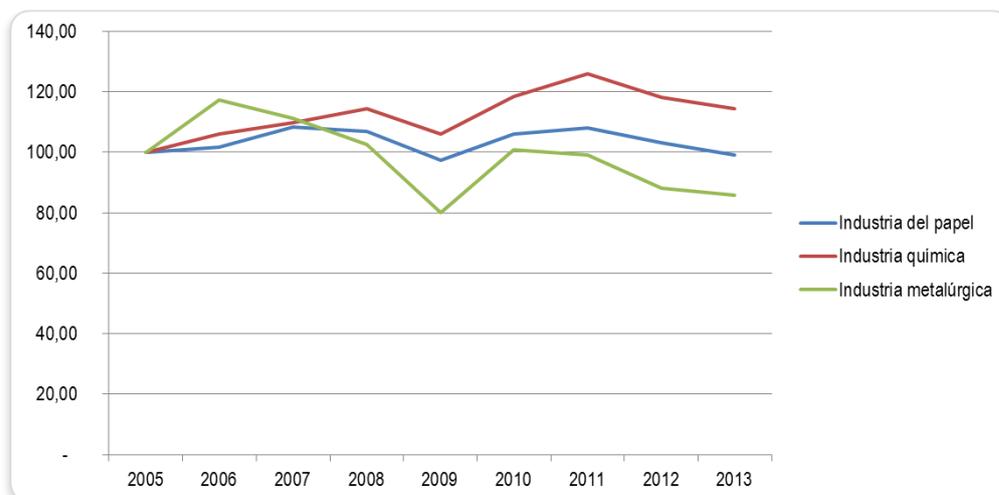
Dicho esto, la justificación monetaria de la subvención no parece relevante, ya que si bien en el último período sus ingresos se vieron estabilizados, estas empresas no incurren en pérdidas y tienen una situación mejor con respecto al año 2005 por lo que no ameritarían ayuda en este sentido. No obstante, hay que recordar que los valores que aquí se analizan son los ingresos de explotación, es decir, aquellos referidos exclusivamente a la actividad económica que realizan estas empresas sin contar su actividad financiera. Se analiza de esta manera, porque la subvención está diseñada para compensar los sobrecostos operativos debido a la aplicación de los mercados de emisión por parte de las compañías eléctricas y con lo cual las posibles dificultades financieras que pudieran tener estas empresas, no tendrían que ser tomadas en cuenta en la adjudicación de la subvención tal y como está diseñada.

En el siguiente apartado, veremos si existen diferencias entre el total de los sectores y los resultados obtenidos por las empresas subvencionadas, para ello analizaremos el valor añadido bruto generado sectorialmente

5.2. Evolución del valor añadido bruto generado por las empresas de los sectores beneficiados

Lo siguiente a preguntarse es cómo están las empresas beneficiadas con respecto al resto de su sector. Para dar respuesta a esto, a continuación estudiaremos en la ilustración 7 el valor añadido generado por estos sectores según datos del INE tomando nuevamente como año base el 2005. La elección de este indicador se debe a que uno de los indicadores que utiliza la Unión Europea para definir si una empresa se encuentra en riesgo de fuga de carbono, es precisamente, el valor añadido. Además, en las bases de datos consultadas, este indicador viene definido para el conjunto del sector y no se desglosa por empresas.

Gráfico 3: Índice de valor añadido bruto del total de la industria, año base 2005



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del INE.

Como podemos ver durante este período analizado, notamos un cambio de roles entre los sectores. En los tres primeros años se aprecia una posición dominante del sector metalúrgico, y posteriormente es el que obtiene peores resultados, probablemente por sus vinculaciones al sector construcción. Este sector, no solo recoge la mayor caída en sus resultados, sino que le cuesta recuperar y mantener sus niveles de 2005.

Para el sector del papel la crisis supuso caer ligeramente por debajo de los niveles del 2005 y tras una cierta recuperación vemos como vuelve a situarse en esos registros aunque no parece que consolide finalmente la recuperación. Por el contrario, el sector químico es el que mejor comportamiento presenta ya que aunque tuvo una caída durante los años de crisis, no supuso un retroceso con respecto a sus valores iniciales. Incluso ha tenido un crecimiento superior al 20% entre el 2010 y 2012 aunque finalmente estos datos se contrajeron hasta el 17%

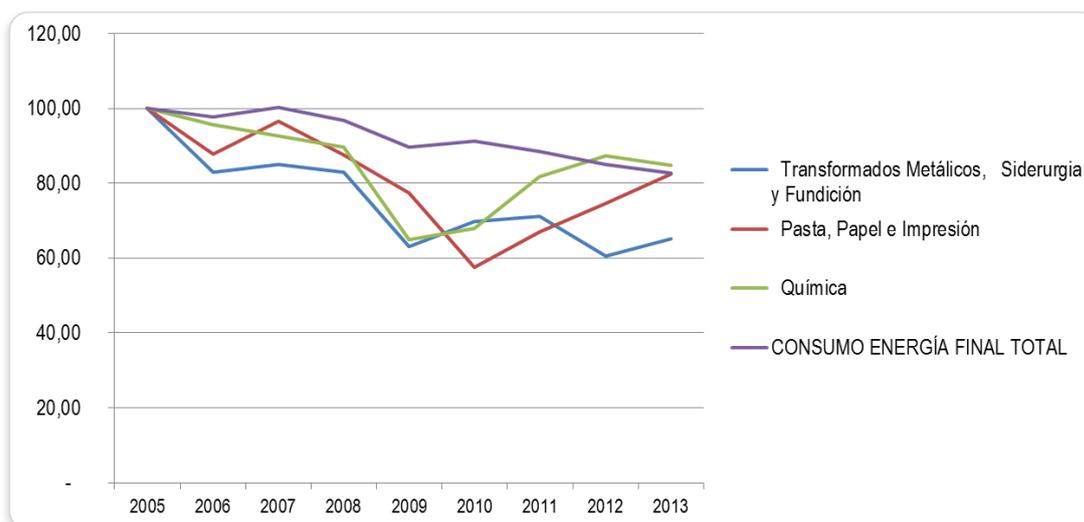
Nuevamente, teniendo en cuenta la asignación de la subvención entre los sectores industriales, no vemos relación entre el los resultados económicos y el reparto de dicha ayuda. No obstante, el Mecanismo Compensatorio está destinado a compensar los sobrecostes energéticos producidos por el encarecimiento de la energía eléctrica. Por tanto, el siguiente paso a realizar consistiría en analizar los costes energéticos, tal y como veremos en el siguiente apartado

5.3. El consumo energético por parte de las principales industrias beneficiadas

Es relevante el análisis de los costes energéticos ya que nos ayudaría a entender finalmente la problemática que estamos analizando. Para ello, lo ideal hubiera sido el estudio de las facturas energética de las empresas subvencionadas, pero ante la imposibilidad de tener dichos datos,

estudiaremos el consumo de energía final en ktep para el total de los sectores productivos. Para ello, hemos elaborado un gráfico con los datos obtenidos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, donde nuevamente tomamos como año base el 2005.

Gráfico 4: Índice de consumo de energía final para los sectores (ktep), año base 2005



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos del Ministerio de Industria Energía y Turismo

Centrándonos en el consumo de energía final total de todos los sectores productivos, observamos claramente que se produce una disminución del consumo de energía final durante todo el período, salvo en el 2007 donde se recupera los niveles iniciales. Esto demuestra que los esfuerzos que realizan los sectores productivos en materia de ahorro energético están viendo sus frutos. Incluso antes de la crisis del 2008, se notaba claramente este ahorro en el consumo energético, llegando a ser de un 20% para el total sectorial español para el año 2013.

Si nos centramos en los sectores productivos que estamos analizando, se sigue dando esta tendencia decreciente en el consumo. No obstante, la contracción debida a los efectos de la crisis es mucho más pronunciada que el total agregado, llegando a ser de casi 40% en los tres sectores. Hay que destacar que para el caso de la pasta, papel e impresión esta contracción se produce al año siguiente que en el resto de los sectores.

Una vez pasada la crisis, el sector que más subvención recibe, es el que ha logrado contener su consumo energético entorno al 30% con respecto al 2005, mientras que los otros sectores sitúan su ahorro energético entorno a un 20% para el final del período.

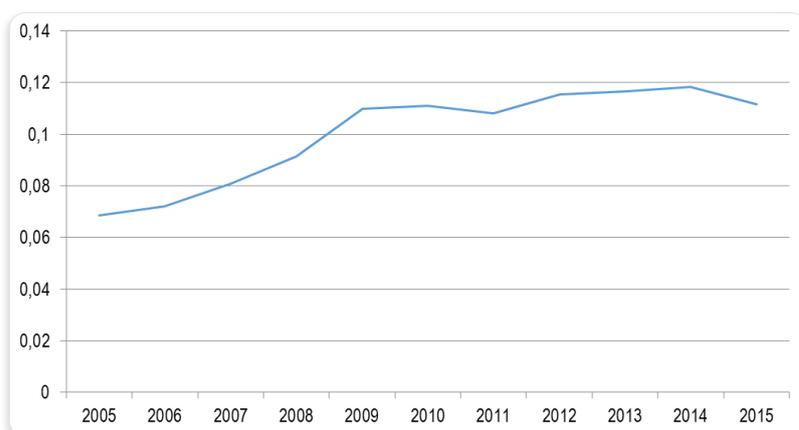
A simple vista, en este caso verdaderamente no estaría justificada la aplicación de la subvención ya que en el peor de los casos, se logró un ahorro energético del 20%, y precisamente para el

sector productivo que más ayuda recibió su ahorro energético fue aún mayor. No obstante, no hay que olvidar que para este análisis no se toma en cuenta el valor monetario de esta energía, simplemente analizamos los valores que corresponden a la energía final utilizada en ktep, con la finalidad de analizar el ahorro energético efectivo. Por tanto, pasamos a analizar el coste monetario que tienen que hacer frente estas industrias, mediante la comprobación del precio de la energía eléctrica industrial

5.4. El precio en la electricidad como medida del coste energético

El precio de la energía eléctrica es la clave para entender la problemática de la fuga del carbono. No hay que olvidar que la subvención estaba destinada a cubrir el sobrecoste energético fruto de la aplicación de la política EU-ETS por parte de las compañías eléctricas. Es por eso que estudiaremos el precio en euros por kWh medio para la industria española y que reflejaremos en el siguiente gráfico.

Gráfico 5: Precio en euros por kWh medio para la industria española



Fuente: elaboración propia con datos tomados del EUROSTAT

Como podemos observar, el precio de la energía eléctrica casi se duplica durante el período analizado. Esto supone un encarecimiento de la factura eléctrica debido a este aumento en el precio de la energía y no por un aumento del consumo energético. Una de las causas de este aumento es, entre otras cosas, la aplicación del mercado de emisiones. Esto da como resultado un sobrecoste valorado en poco más de 76 millones de euros tal y como se recogen en las solicitudes de subvención de las empresas subvencionadas, y que hemos analizado en el apartado 5.

Por tanto, a pesar de que las diferentes empresas hagan esfuerzos por ser eficientes energéticamente, y se llegue a consumir menos energía, este aumento de los precios hace

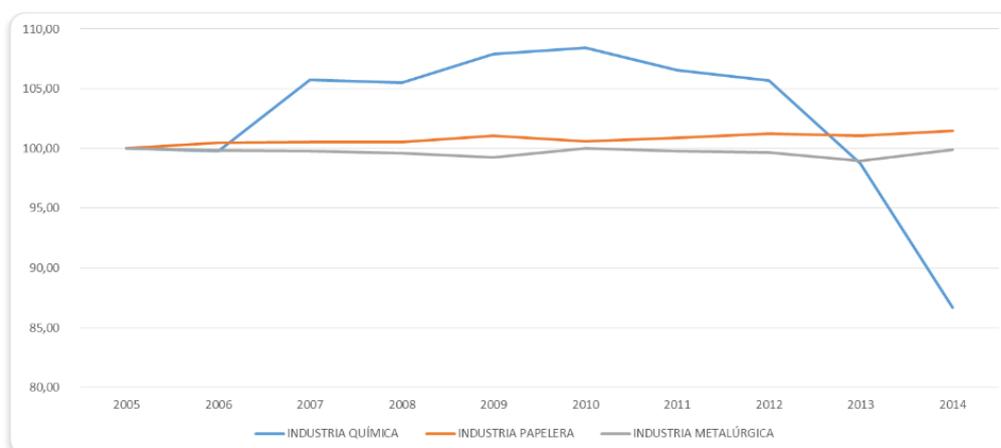
desaparecer los beneficios de dicho esfuerzo. Al comprobar estos datos, la opción de ir a producir a otros mercados para mantener una competitividad económica gana sentido. La deslocalización, se presenta como una razón más que suficiente para seguir siendo competitivos en el contexto internacional dando origen al problema de la fuga de carbono. No obstante, en la decisión de deslocalización pueden influir diversos factores, no tienen que ser únicos y es difícil su cuantificación.

Para terminar, en el siguiente apartado comprobaremos el peligro que representa centrarnos en la disminución del CO₂ total exclusivamente. Podemos estar generando otras series de complicaciones como por ejemplo, un aumento en las emisiones de otros tipos de contaminantes específicos de estas industrias. Por tanto, en el siguiente apartado estudiaremos las emisiones con más representatividad del grupo de empresa que estamos analizando

5.5. Las emisiones específicas de los sectores más beneficiados

Unos de los aspectos a tener en cuenta en las políticas de mitigación de emisión de CO₂, son los efectos colaterales que pueden incurrir en estas políticas en cuanto a la generación de otro tipo de contaminantes. Es decir, se podría estar estimulando el aumento emisiones de otros contaminantes a la vez que se esté mitigando las emisiones de CO₂. En este sentido, podemos encontrar de 36 a 64 contaminantes en estas industrias según datos obtenidos del PRTR 2005-2014. Para realizar el análisis de las emisiones específicas, empezaremos comprobando como ha sido la evolución de las emisiones de CO₂ en los sectores que estamos estudiando tal y como se recoge en la siguiente gráfica.

Gráfico 6: Índice de emisión de CO₂ de los sectores más representativos del Mecanismo Compensatorio.

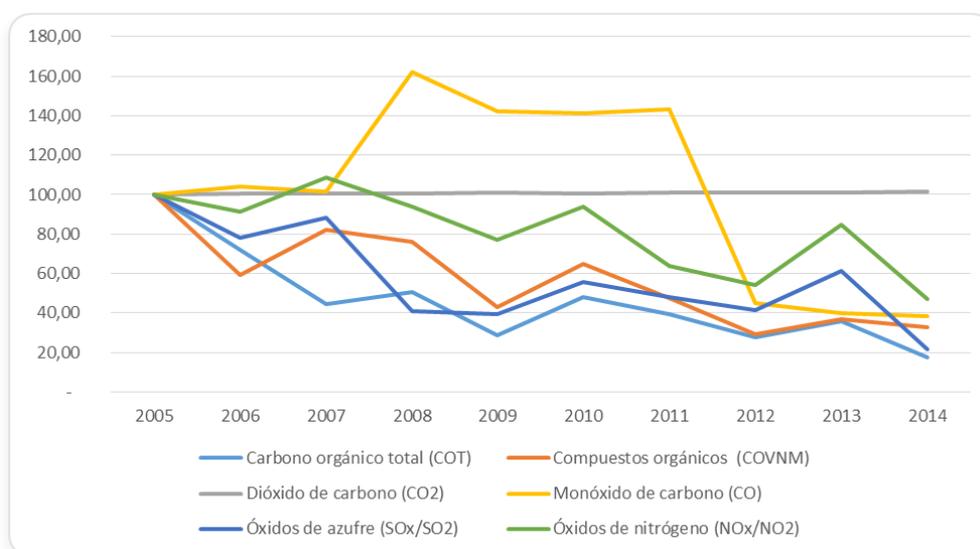


Fuente: elaboración propia con datos obtenidos del PRTR.

Destaca claramente el sector de la industria química ya que presenta niveles de emisiones superiores para el año base durante gran parte del periodo analizado. No obstante, a partir del 2010 muestra una notable disminución en sus emisiones, llegando a ser muy relevante los dos últimos años. Este decrecimiento, incluso permite emitir a niveles de emisiones inferiores a los alcanzados en el año base. Para los otros dos sectores, se evidencia una cierta estabilidad en sus emisiones de CO₂, aunque con cierta tendencia creciente en el sector papelerero.

Teniendo en cuenta estos resultados, en los siguientes gráficos se representan los seis contaminantes más relevantes en cada una de estas industrias. Empezaremos el análisis con el sector papelerero, que recordemos fue el que ha recibido menor proporción de ayuda entre los tres que mayor recibieron.

Gráfico 7: Índice de emisiones específicas del sector papelerero

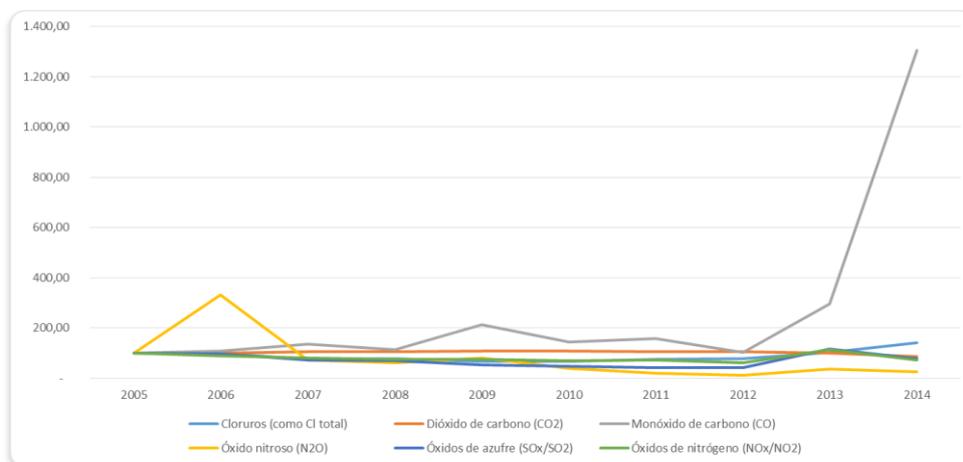


Fuente: elaboración propia con datos obtenidos del PRTR.

Habíamos identificado para el caso de la industria papelerera un comportamiento prácticamente constante en las emisiones de CO₂. Sin embargo, nos encontramos dos conductas diferentes de las que queríamos identificar. Por un lado, la reducción progresiva de las emisiones del resto de contaminantes manteniendo constante las emisiones de CO₂, y por el otro, un incremento del 40% en las emisiones de monóxido de carbono, aunque finalmente presenta un comportamiento similar al resto de contaminantes. No obstante, lo que está claro al ver estas tendencias en las emisiones específicas de la industria del papel, es que no tienen que ver directamente con la emisión de CO₂. Resultaría de interés ampliar por qué ocurre esta situación, aunque evidentemente se escapa del objetivo de este trabajo e invito a su desarrollo. Seguidamente,

estudiaremos el caso de la industria química, para ver cómo ha sido su comportamiento durante el periodo.

Gráfico 8: Índice de emisiones específicas del sector químico

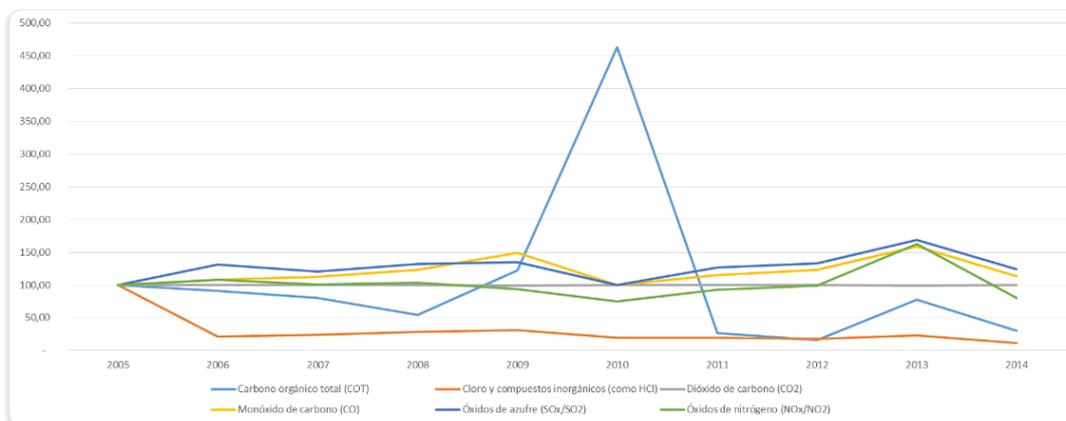


Fuente: elaboración propia con datos obtenidos del PRTR.

Teniendo en cuenta que el gráfico mide las emisiones específicas de este sector, resulta tremendamente llamativo el comportamiento del monóxido de carbono. Incluso hace parecer insignificante el aumento de las emisiones de óxido nítrico, que fue cuatro veces superiores en el 2006 con respecto a los niveles base. Este sector fue el único de los tres que estamos analizando que redujo sus emisiones de CO₂, tal y como vimos en el gráfico 6. Sin embargo, vemos que simultáneamente produce un aumento exorbitado de monóxido de carbono. Por tanto, podemos constatar que en el sector químico, que aun manteniendo emisiones similares de otros contaminantes y reduciendo las de CO₂, se puede afectar gravemente en medio ambiente con otras emisiones como las de monóxido de carbono.

Para finalizar, en el gráfico 9 analizaremos el sector metalúrgico, que recordemos fue el que recibió la mayor asignación del Mecanismo Compensatorio.

Gráfico 9: Índice de emisiones específicas del sector metalúrgico



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos del PRTR.

Es significativo que precisamente el sector que más ayuda concentró en esta edición del Mecanismo Compensatorio sea el que mayor crecimiento presenta en otras emisiones con respecto a las de CO₂. Hay que destacar el aumento puntual de carbono orgánico total ocurrido en el 2010, aunque es más importante reseñar que durante el periodo se han mantenido con niveles superiores, respecto al nivel inicial, las emisiones de monóxido de carbono y óxido de azufre cumpliéndose nuevamente la premisa planteada.

Con estos resultados se demuestra que las políticas ambientales no deben definirse exclusivamente en términos de emisiones de CO₂. Dado que existen otros contaminantes con poderes nocivos superiores incluso al de dióxido de carbono, y que pueden generarse al mismo tiempo que se contraen las primeras. Por tanto, al proteger a las industrias en riesgo de fuga de carbono, podemos acabar potenciando otros problemas ambientales relacionados con estas emisiones específicas de un determinado sector

6. CONCLUSIONES

Este trabajo analiza la aplicación aislada de una política ambiental en una región y que, paradójicamente, puede contribuir a un aumento significativo del problema a nivel mundial. Esto se debe a que las empresas, al estar sometidas a las regulaciones ambientales de los países donde radica la producción, pueden perder competitividad con respecto a las empresas de otras regiones donde no exigen tales regulaciones. Por tanto, para recuperar la competitividad podrían deslocalizarse hacia aquellas regiones con políticas ambientales más laxas. Al hacerlo, pasan a operar con energías menos limpias, y aumentan las emisiones totales de gases de efecto invernadero. A este proceso se le denomina fuga de carbono.

La aplicación del mercado de emisiones de la Unión Europea ha supuesto un coste adicional a las industrias intensivas energéticamente, ya que las compañías eléctricas trasladan sus costes de emisiones al precio de la electricidad, y esto afecta, en mayor medida a los sectores intensivos energéticamente. Se ha intentado aliviar esta problemática, aplicando un mecanismo de compensación de costes de emisiones que hemos analizado para el caso español. Este mecanismo fue diseñado por la Unión Europea con el fin de evitar, en definitiva la deslocalización de las principales industrias contaminantes de la Unión y evitar así, un aumento de las emisiones de CO₂ totales a nivel mundial.

Evitar las fugas de carbono es importante ya que supone un obstáculo para los objetivos ambientales. Tal y como hemos visto, China aporta actualmente el 27% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero. Sin embargo, ha alcanzado esta cifra en tan solo dos décadas. Esto lo ha logrado, no solo por el desarrollo de su propia industria, sino por acoger gran cantidad de inversiones extranjera y de industrias internacionales en los últimos años. Esta situación es de verdadera preocupación ya que es la responsable del aumento de las emisiones de CO₂ globales. Esto hace prácticamente inútiles todos los esfuerzos realizados por los diferentes países para la mitigación del cambio climático, sobre todo si son sus industrias las que se han deslocalizado.

Durante el desarrollo del trabajo hemos comprobado que, para el caso español, el factor que más influye a esta problemática es la rigidez del sector eléctrico. En ese sentido, mientras que algunos sectores productivos reducían su consumo energético entorno a un 20%, el precio que tienen que pagar por dicha energía ha aumentado un 60%. Si a esto le sumamos el precio del carbono que deben hacer frente las diferentes empresas por sus emisiones, la minimización de los costes que pueden conseguir por evadir el cumplimiento de las medidas de mitigación es una razón de peso para la deslocalización. Esto lo demuestran lo más de 76 millones de euros que solicitaron las 135 empresas que se interesaron por la subvención.

La dotación económica con la que contaba este Mecanismo compensatorio tal vez no fue la apropiada ya que representaba solo el 5.21% de la subvención solicitada por las empresas. No obstante, esta diferencia ha permitido cuestionarnos si el hecho de idear mecanismos de compensación de problemas surgidos tras la aplicación de políticas previas, es un indicativo de que precisamente tales medidas están mal planteadas desde el principio ya que no están logrando los objetivos marcados.

Asimismo, comprobamos que el conjunto de políticas que han surgido para compensar las deficiencias de la política principal pueden estar encadenando o enfrentándose a problemas adicionales, como por ejemplo:

- **Ecológicos**, la potenciación de otros contaminantes y el agravamiento de las emisiones de gases de efecto invernadero globales. Hay que destacar que no debemos centrarnos exclusivamente en controlar las emisiones de CO₂ ya que existen otros contaminantes con poderes nocivos iguales o superiores que el dióxido de carbono, y que si se intenta proteger a este tipo de industrias en riesgo de fugas de carbono, podemos dar origen a problemas relacionados con sus emisiones específicas. Concretamente, hemos visto que el monóxido de carbono ha sido superior en los tres sectores con respecto a sus niveles de 2005. Pero ha sido especialmente preocupante en la industria química, ya que este aumento en sus niveles de monóxido de carbono lo ha realizado incluso cuando reducía las de dióxido de carbono.
- **Sociales**, por un lado, podemos mencionar la destrucción de empleo por las deslocalizaciones, aunque esta relación es más complicada de asociar. Esto se debe a que cuantificar en qué medida influye la evasión de las políticas ambientales en la decisión de deslocalización de las empresas es muy difícil. Pero lo que si es cierto, es que detrás de un proceso de deslocalización, hay miles de empleo directos e indirectos destruidos. Por otro lado, no se puede dejar de actuar sobre la contaminación por los problemas de salud asociados por esta problemática. Por tanto, el reto radica en encontrar un equilibrio en las políticas de mitigación que permita actuar sin que se genere nuevos retos.

Mientras que los países o regiones actúen de manera aislada para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y el calentamiento global, y no busquen una política universal, no podrá haber una mejoría en este problema. Evidentemente hay países o regiones como la Unión Europea, que han trabajado en conseguirlo, pero las dificultades para llegar a acuerdos globales incrementan la ineficacia y las distorsiones que generan medidas como el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

El gran reto a superar, tal y como propone Krugman (2010), es hacer que los países que no actúan contra esta problemática actualmente acaben cooperando. En este sentido, autores como Hoel (2010) proponen una solución aparentemente más eficiente pero más compleja. Consistiría en la adopción de un impuesto al carbono a la comercialización de aquellos productos con alto

contenido de CO₂. Este gravamen no discriminaría el origen geográfico de la producción sino su proceso o resultado en términos de emisiones y sería una forma con la que se podría efectivamente corregir el problema que supone el riesgo de fuga de carbono, en particular, y la contaminación en general. De llevarse a cabo, podría beneficiar a las empresas que se preocupa por el medio ambiente, los consumidores y nuestro planeta. Pero nuevamente se requiere de acuerdos internacionales que hasta ahora ha sido difícil de lograr debido a los intereses contrapuestos de las principales potencias económicas y las emergentes. Los primeros defienden tomar medidas de mitigación del cambio climático debido al deterioro del medio ambiente, y los segundos defienden el hecho de que si los principales países desarrollados han sido los responsables de este problema, que sean estos los que asuman un mayor protagonismo a su solución.

Este trabajo es el primer estudio de un Mecanismo de Compensación nacional, al amparo de la directiva UE. En este sentido, las limitaciones son numerosas y quedan muchas preguntas sin responder. Por un lado, sería interesante saber cuál es la experiencia en los otros países donde se ha aplicado la medida de compensación. Con este análisis se podría ver si las conclusiones extraídas en este trabajo están sujeta a la experiencia española o coinciden con la del resto de la Unión. Evidentemente, al ser una política europea debemos compararnos con el resto de países miembros, para intentar corregir o fortalecer los fallos o aciertos logrados en España y así, mejorar nuestras políticas en un futuro. Así mismo, habría que evaluar si el resultado de esta convocatoria o los presupuestos estatales ha condicionado la publicación de la siguiente, ya que el mecanismo de compensación estaba contemplado para dos años y aún no se ha sido publicado el siguiente llamamiento. Resultaría interesante el ejercicio de cuantificación de la tasa óptima al carbono que se podría aplicar en los productos comercializados con alto contenido de CO₂ para evitar o reducir el riesgo de fuga de carbono. Esto sería de utilidad para ver si efectivamente esta medida podría contribuir a corregir el problema de las emisiones de cambio climático sin que se produzcan fugas de carbono a otras regiones, o la paradoja verde, tal y como introducía Hoel en su ensayo. Evidentemente tales aspiraciones escapan al objetivo marcado, pero su interés y valor académico merecen la pena desarrollar para complementar los resultados obtenidos en este trabajo final de grado.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Abadía Ibáñez, J. (2014). *La experiencia del comercio de derechos de emisión como herramienta para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero [en línea]*. Recuperado el 4 de Abril de 2016, de FUNSEAM: www.funseam.com
- Banco Mundial. (s.f.). Recuperado el 22 de Abril de 2016, de World DataBank: <http://databank.worldbank.org/data/>
- Comisión Europea. (2012). *Directrices relativas a determinadas medidas de ayuda estatal en el contexto del régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero*. Recuperado el 27 de Marzo de 2016, de Diario Oficial de la Unión Europea: <http://eur-lex.europa.eu/homepage.html?locale=es>
- Comisión Europea. (s.f.). *EUROSTAT*. Recuperado el 15 de Abril de 2016, de <http://ec.europa.eu/eurostat>
- Consejo de la Unión Europea. (2002). *Decisión del Consejo de 25 de abril de 2002 relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y al cumplimiento conjunto de los compromisos contraído*. Obtenido de Diario Oficial de la Unión Europea: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2004/ES/1-2004-38-ES-F1-1.Pdf>
- Gilbertson, T., & Reyes, O. (2010). *El mercado de emisiones: cómo funciona y por qué fracasa [en línea]*. Recuperado el Abril de 2016, de Carbon Trade Watch: <http://www.carbontradewatch.org/publications/el-mercado-de-emisiones-como-funciona-y-por-que-fracasa.html>
- Hoel, M. (2010). *Is there a Green Paradox? [en línea]*. Recuperado el 9 de Junio de 2016, de CESifo Working Paper No. 3168: www.CESifo-group.org/wpT
- Instituto Nacional de Estadística. (s.f.). *INE*. Recuperado el 14 de Abril de 2016, de <http://www.ine.es/>
- Linares, P., & Pintos, P. (2013). *Los efectos económicos del Sistema Europeo de Comercio de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero [en línea]*. Recuperado el 9 de Mayo de 2016, de Economics for Energy: www.eforenergy.org
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2015). *Orden IET/697/2015, de 13 de abril, por la que se convocan, en el año 2015, las subvenciones previstas en el Real Decreto 1055/2014, de 12 de diciembre*. Recuperado el 6 de Marzo de 2016, de Boletín Oficial del Estado: <https://www.boe.es/>
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo- Gobierno de España. (s.f.). Recuperado el 6 de Abril de 2016, de Web Oficial del Ministerio de Industria, Energía y Turismo: <http://www.minetur.gob.es/es-ES/Paginas/index.aspx>

- Ministerio de Presidencia. (2014). *Real Decreto 1055/2014, de 12 de diciembre, por el que se crea un mecanismo de compensación de costes de emisiones indirectas de gases de efecto invernadero para determinadas empresas en riesgo de fuga de carbono*. Recuperado el 6 de Marzo de 2016, de Boletín Oficial del Estado: <https://www.boe.es/>
- Naciones Unidas. (2004). *El Protocolo de Kyoto entrará en vigor el 16 de febrero de 2005*.
Obtenido de https://unfccc.int/files/press/news_room/press_releases_and_advisories/application/pdf/press041118_esp.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (s.f.). Recuperado el 24 de Abril de 2016, de OCDE.ORG: <http://www.oecd.org/>
- Paul Krugman. (2010). *Cómo construir una economía 'verde'*. Obtenido de El país: http://elpais.com/diario/2010/04/25/negocio/1272201265_850215.html
- PRTR- España. (s.f.). *Registro Estatal de Emisiones y fuentes Contaminantes*. Recuperado el 29 de Abril de 2016, de <http://www.prtr-es.es/>
- Quirion, P., & Branger, F. (2014). *Climate Policy and the Carbon Haven Effect [en línea]*. Recuperado el 2 de Mayo de 2016, de researchgate: <http://www.researchgate.net/publication/257607624>
- Sinn, H.-W. (2008). *Public policies against global warming: a supply side [en línea]*. Recuperado el Mayo de 2016, de Springer Science+Business Media: <http://www.springer.com/>
- Sistema de Análisis de Balances Ibéricos. (s.f.). Recuperado el 19 de Abril de 2016, de SABI: Sistema de Análisis de Balances Ibéricos: https://sabi-bvdinfo-com.accedys2.bbtk.ull.es/Search.QuickSearch.serv?_CID=1&context=1YXDSSH2XQDR9U
- Unión Europea. (2013). *El Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE (ETS)*. Recuperado el 30 de Marzo de 2016, de http://ec.europa.eu/clima/publications/docs/factsheet_ets_es.pdf
- Unión Europea. (s.f.). *Web oficial de la Unión Europea*. Recuperado el 15 de Abril de 2016, de Web oficial de la Unión Europea: http://europa.eu/index_es.htm