



## **TRABAJO DE FIN DE GRADO**

¿Cómo orientar el gasto de las familias en Europa hacia un consumo más sostenible?

How to approach household spending in Europe towards a more sustainable consumption?

**Autor:**

**Tutor:**

**Grado en Administración y Dirección de Empresas**

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE

Curso Académico: 2012/2013

Sevilla, 20 de Mayo de 2013

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. RESUMEN DEL TRABAJO ELABORADO .....	Página 3
2. MARCO TEÓRICO .....	Página 4
2.1 Elección razonada de la estrategia de investigación .....	Página 5
2.2 Elección razonada del método de recogida de datos .....	Página 5
2.3 Fuente de datos .....	Página 6
2.4 Las familias, el comercio exterior y la huella de carbono .....	Página 10
3. RESULTADOS DE LAS CUENTAS MEDIOAMBIENTALES .....	Página 13
3.1 Emisiones producidas per cápita por países .....	Página 14
3.2 Emisiones producidas por sectores .....	Página 17
3.3 Huella de carbono per cápita por países .....	Página 18
3.4 Huella de carbono por sectores y países .....	Página 20
3.5 Balanza Comercial .....	Página 21
3.6 Conclusiones .....	Página 23
4. LIMITACIONES DEL ESTUDIO .....	Página 26
5. VALORACIONES FINALES .....	Página 27
5.1 Cronograma .....	Página 27
6. BIBLIOGRAFÍA .....	Página 29
6.1 Capítulos de libro .....	Página 29
6.2 Páginas web .....	Página 29
6.3 Artículos de prensa .....	Página 30
6.4 Revistas Especializadas .....	Página 30
7. ANEXOS .....	Página 31

## 1. RESUMEN DEL TRABAJO ELABORADO

En este proyecto pondremos de relieve un tema de candente actualidad como es la preocupación por el cambio climático. En los últimos años, ya no es noticia, que la gran mayoría de empresas se encomienden a planes de actuación responsables, siendo el objetivo de desarrollo sostenible un propósito estratégico fundamental a alcanzar.

Nuestra finalidad no será otra que hacer mediciones, analizar y poder cuantificar las diferentes partidas de emisiones de CO<sub>2</sub> a través del consumo de los diferentes productos y la producción de los diferentes sectores de una sociedad, con el fin de orientar las preferencias de gasto de los consumidores y con ello reducir los niveles de emisiones de gases con efecto invernadero, en particular de dióxido de carbono.

El objetivo de este trabajo de investigación sería cuantificar qué tipos de productos serían los más idóneos (los que conllevarían mayores reducciones de emisiones) dentro del conjunto del gasto de las familias europeas. En particular, nos centramos en aquellas emisiones generadas por la demanda de los residentes de cada país de la Unión Europea de sus propios productos producidos domésticamente, no contemplando la importación o exportación directa de bienes y servicios por parte de las familias. Para ello, habría de tenerse en cuenta no sólo la cantidad de emisiones que se producen al fabricar fuera o dentro del país el bien en cuestión sino también las emisiones producidas por los sectores que fabrican los componentes que sirven para fabricar el primer bien.

In this project we will highlight a current hot topic, which concerns about climate change. In recent years, it is no longer news that the vast majority of companies are entrusted to responsible action plans, with the objective of sustainable development as a key strategic purpose to be achieved.

Our aim will be nothing else than measuring, analyzing and quantifying carbon dioxide emissions through the consumption of different products and the production of the different sectors of an economy, in order to provide guidelines for consumer preferences and thereby, reduce emission levels of carbon dioxide emissions.

The objective of this research would be to quantify what types of products would be most suitable (which entail greater emission reductions) within the overall European household spending. Further efforts should take into account not only the amount of emissions produced to manufacture the good in question but also those emissions from the sectors manufacturing input components used to produce the former good, either inside or outside the country.

## 2. MARCO TEÓRICO

A lo largo de los años, todos los gobiernos han ido elaborando políticas que permiten combatir el cambio climático para desacelerar las emisiones de gases de efecto invernadero. El objetivo es conseguir una producción menos basada en el carbono, con el fin de aumentar el uso de fuentes alternativas de energía, al mismo tiempo que se impulsa la eficiencia energética en la industria y otros sectores como el transporte, residencial, etc. Entre las medidas adoptadas más utilizadas en los países desarrollados cabe señalar las de carácter fiscal, apoyadas muchas veces con incentivos financieros como donaciones y tasas de interés preferenciales.

El principal motor de la lucha contra el cambio climático es el Protocolo de Kioto, firmado en 1997 por las partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, que fue ratificado para su entrada en vigor el 16 de febrero de 2005.

El protocolo de Kioto, con la intención de facilitar los límites de emisión nacional, incluye tres mecanismos diseñados para aumentar el costo- efectividad de la mitigación del cambio climático: Mecanismo de Desarrollo Limpio, Aplicación Conjunta y Comercio de Derechos de Emisión. Estos mecanismos crean opciones para que los países desarrollados puedan reducir sus emisiones o aumentar sus sumideros de carbono de manera más flexible.

Para llevar a cabo la reducción de emisiones se tomaron como base las emisiones generadas en el año 1990 y como medida de verificación del cumplimiento, se utilizará la media de emisiones desde el año 2008 hasta el 2012. La Unión Europea tiene fijada una reducción del 8%, a través del denominado “Acuerdo burbuja” por el que se reparte la carga de reducción entre sus países miembros. Debido a ello, España podrá aumentar sus emisiones un 15% con respecto a 1990 (Aenor, 2009).

El problema es, que hasta la fecha, según la Organización Internacional de Normalización (ISO)<sup>1</sup>, estas emisiones han aumentado en nuestro país un 53%, lo que complica en gran medida el incumplimiento del Protocolo de Kioto.

Nuestro Proyecto Fin de Grado tendrá como objetivo orientar a todo tipo de consumidores, especialmente a las familias, en la problemática que suponen las emisiones de carbono para el medio ambiente de los consumos de productos que éstos realizan.

---

1. La norma ISO 14064 forma parte de las iniciativas internacionales propuestas para reducir las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI).

## **2.1 Elección razonada de la estrategia de investigación**

De acuerdo a las posibles estrategias estudiadas, el proyecto se identifica más con el denominado Estudio de caso.

Trataremos de estudiar en profundidad un problema determinado, intentando identificar los rasgos de un fenómeno en particular como son las emisiones de dióxido de carbono y su relación con el consumo de las familias europeas.

Buscaremos explicar las relaciones y procesos, que en nuestra investigación se presenten, con el fin de orientar el gasto de las familias europeas hacia un consumo más responsable y sostenible.

El proyecto también toca en parte la denominada estrategia en acción, ya que en este trabajo fin de grado queremos ir más allá en nuestro estudio, aportando conclusiones propias y nuevas, que en un futuro puedan resultar de utilidad a futuros investigadores. Trataremos de estudiar una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma. (Elliot, 1993).

En definitiva, profundizaremos en un proceso de investigación a partir de unos primeros datos analizados, en un marco limitado de tiempo y recursos. (Latorre et al, 1996).

## **2.2 Elección razonada del método de recogida de datos**

Dentro de los métodos de recogida de datos, hemos escogido para nuestra investigación el análisis de documentos. Éste se basa en la búsqueda de información mediante periódicos, revistas, páginas webs, informes oficiales publicados, estadísticas, etc.

La información aquí representada seguirá un modelo de tipo cuantitativo. Haremos un mayor hincapié en textos extraídos por profesionales contrastados en la materia, y expertos en el mundo del medio ambiente y la sostenibilidad.

Nos puede resultar de gran valía la experiencia profesional de estos científicos que en el texto se citan, que en algún momento de su carrera, han investigado sobre nuestro tema en cuestión.

Tendremos que saber distinguir la información veraz de la que no lo es, indagando en fuentes rigurosas y contrastadas, como en nuestro caso, pueda ser la Base de Datos Mundial WIOD.

### **2.3 Fuentes de datos y metodología**

Para la elaboración de nuestra investigación, hemos tomado como referencia el proyecto WIOD (World Input-Output Database, <http://www.wiod.org/>) y los datos numéricos que en ella se reflejan.

La creciente integración mundial a través del comercio internacional y el desarrollo tecnológico está relacionada con un aumento de la desigualdad entre los países, así como entre las diversas clases de la sociedad. El aumento global de la producción, y con ello, el crecimiento en el uso de recursos no renovables, como los combustibles fósiles y la mayor generación de residuos y emisiones contaminantes ambientales, hacen necesario, por su carácter global, analizar sus causas y efectos reconociendo la interrelación dinámica de los países e industrias.

El núcleo de la base de datos que usaremos (WIOD) es un conjunto de cuadros de origen y destino, armonizados junto con datos de comercio internacional de bienes y servicios. Estos dos conjuntos de datos se han integrado en las llamadas tablas input-output, que describen las relaciones intersectoriales entre 40 países y con el resto del mundo. En el presente trabajo hemos trabajado con 1441 filas y 1441 columnas en nuestra hoja de cálculo Excel, reflejando todas las transacciones intersectoriales e interregionales.

El proyecto WIOD fue financiado por la Comisión Europea y se desarrolló desde el 1 de Mayo de 2009 al 30 de Abril de 2012, cuando fue presentado en Bruselas por el Comisario Europeo de Comercio de la Comisión Europea, Karel de Gucht.

Esta base de datos ha sido desarrollada para analizar los efectos de la globalización en los patrones de comercio, las presiones ambientales y el desarrollo socioeconómico a través de un amplio conjunto de países. La base de datos cubre 27 países de la Unión Europea y otros 13 países más representativos del panorama mundial (Canadá, Estados Unidos, Brasil, Méjico, Turquía, Rusia, China, India, Japón, Corea del Sur, Taiwán, Indonesia y Australia).

Los partícipes de este proyecto engloban a estudiosos de la materia de Países Bajos, Austria, Alemania, Bélgica, Francia, Grecia y España, éste último, con uno de los siete centros científicos de la Comisión Europa: el Instituto de Prospectiva Tecnológica (IPTS), ubicado precisamente en nuestra ciudad de Sevilla.

El modelo matemático que se ha establecido a la hora de la elaboración de nuestro proyecto es el denominado Modelo Input-Output de Leontief. Este estudia la relación de dependencia entre los sectores productivos en los que se considera dividida la economía de un determinado país.

Considerando la economía dividida en  $n$  sectores, la tabla Input-Output (I-O) es:

SECTORES	$S_1$	$S_2$	...	$S_n$	DEMANDA FINAL	PRODUCCIÓN TOTAL
$S_1$	$X_{11}$	$X_{12}$	...	$X_{1n}$	$D_1$	$X_1$
$S_2$	$X_{21}$	$X_{22}$	...	$X_{2n}$	$D_2$	$X_2$
....	...	...	...	...	...	...
$S_n$	$X_{n1}$	$X_{n2}$	...	$X_{nn}$	$D_n$	$X_n$
$V_n$	$V_1$	$V_2$	...	$V_n$		
$X_n$	$X_1$	$X_2$	...	$X_n$		

Siendo:

$X_{ij}$  = cantidad de output del sector  $i$  empleada como input por el sector  $j$ .

$D_i$  = la cantidad demandada del sector  $i$  para usos finales (consumo, inversión y exportaciones).

$V_i$  = valor añadido del sector  $i$ .

$X_i$  = la producción del sector  $i$ .

A partir de esta tabla se puede construir la matriz de coeficientes tecnológicos  $A = (a_{ij})$ , donde  $a_{ij} = (X_{ij}/X_j)$  es la cantidad de input del sector  $i$  utilizada para producir una unidad de output del sector  $j$ .

Teniendo en cuenta que la producción de un sector se destina a inputs de cada uno de los sectores y a satisfacer la demanda final, se verificarán unas igualdades que en forma matricial quedaría:  $X = AX + D$ .

Nos quedaría por tanto la matriz columna de las producciones totales, a la que denotamos con la letra  $X$ , la matriz de coeficientes tecnológicos, a la que la llamaremos con la letra  $A$ , y la matriz columna de las demandas finales, esta última la pasaremos a denominar con la letra  $D$ .

Uno de los objetivos del análisis I-O es realizar una planificación sobre las cantidades de outputs de cada uno de los sectores productivos  $X_i$  necesarias para cubrir la demanda intermedia de los sectores y la demanda final.

Para ello es importante que la matriz de los coeficientes tecnológicos sea conocida mediante un estudio previo.

En estas condiciones el problema se reduce a calcular las soluciones del sistema de ecuaciones lineales  $X= AX+D$  que, realizando las operaciones apropiadas se puede escribir  $(I-A)X=D$ .

La matriz  $I-A$  se denomina matriz de Leontief y la solución del sistema, suponiendo que la matriz de Leontief sea regular es:  $X= (I-A)^{-1}D$  (Leontief,1973).

Así pues, llevando a la práctica este método teórico anteriormente expuesto dentro de un contexto multiregional, trataremos de explicar, dar forma y aplicar a nuestro ejemplo en particular las tablas I-O de WIOD. Para comenzar usaremos solo una parte de la demanda final, que es el consumo de los hogares ( $Y$ ). Después, utilizaremos el supuesto de que los hogares no importan directamente consumos para uso final sino productos producidos domésticamente. Y, por último, usaremos coeficientes de emisión para evaluar las emisiones de dióxido de carbono asociadas al consumo de hogares. Esto es:

$$\begin{pmatrix} C_u & 0 & 0 \\ 0 & C_r & 0 \\ 0 & 0 & C_w \end{pmatrix} \begin{pmatrix} L_{uu} & L_{ur} & L_{uw} \\ L_{ru} & L_{rr} & L_{rw} \\ L_{wu} & L_{wr} & L_{ww} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y_{uu} & 0 & 0 \\ 0 & Y_{rr} & 0 \\ 0 & 0 & Y_{ww} \end{pmatrix} = C(1-A)^{-1}Y$$

La primera matriz que observamos, la vamos a llamar  $C$  (Emisiones), siendo la misma igual al total de emisiones de  $CO_2$  dividido entre la producción. La producción también recibe el nombre de Output.

La segunda matriz que se aprecia la denotaremos por  $(L)$ , siendo el resultado de la operación  $(I-A)^{-1}$

En la tercera matriz, que la denominaremos con la letra  $Y$ , es igual a la demanda final de familias (es una parte de la demanda final total).

$$\begin{pmatrix} C_u L^{uu} Y_{uu} & C_u L^{ur} Y_{rr} & C_u L^{uw} Y_{ww} \\ C_r L^{ru} Y_{uu} & C_r L^{rr} Y_{rr} & C_r L^{rw} Y_{ww} \\ C_w L^{wu} Y_{uu} & C_w L^{wr} Y_{rr} & C_w L^{ww} Y_{ww} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} gdom^u_u & gexp^u_r & gexp^u_w \\ gimp^u_r & gdom^r_r & gexp^r_w \\ gimp^u_w & gexp^w_r & gdom^w_w \end{pmatrix}$$

En consecuencia, obtendríamos que la suma por filas es igual a la producción de emisiones debido a la demanda final directa hecha por las familias residentes de productos producidos domésticamente ( $gdom$ ) más los producidos para exportar productos intermedios que servirán para producir nuevos bienes en el país importador, los cuales satisfarán la demanda doméstica de éste ( $gexp$ ).



Por otro lado la suma de columnas sería igual a la huella de carbono de la demanda final de residentes de un país de productos producidos domésticamente (gdom) y de aquellos importados que sirven como inputs para producir los anteriores (gimp).

Quedan excluidos pues todas las exportaciones e importaciones directas de las familias: Yru, Ywu, Yur, Ywr, Yuw, Yrw, las cuales asumimos en este trabajo (por razones de simplificación) que son cero.

Este proceso muestra una sucesión de multiplicaciones matriciales por parte de todos los países que entran en el proyecto WIOD (y no solo tres, como en el ejemplo), resultando al final del proceso un sumatorio de filas y un sumatorio de columnas, para posteriormente realizar la diferencia entre ambas.

Si pusiéramos el ejemplo de España en concreto, el sumatorio de filas nos indicará las emisiones producidas en España por demanda doméstica más las emisiones producidas en España por demanda extranjera (lo que exportamos) de productos intermedios.

El sumatorio de columnas para el mismo ejemplo en cuestión, sería el resultado de las emisiones producidas en España por demanda doméstica (o de los españoles) más emisiones producidas en el extranjero por demanda española (importaciones) de productos intermedios.

La diferencia obtenida sería la balanza comercial de emisiones, siendo el resultado de restar la suma de las filas a la suma de las columnas. Una vez realizada esta operación, si el resultado es mayor que cero, significaría que España no está generando emisiones netas en el exterior, y si por el contrario, el resultado es menor que cero, nos estaría diciendo que las emisiones que se provocan al importar son mayores que las emisiones que la demanda externa provoca en España.

En este contexto, trataremos de deducir y encontrar respuestas a las preguntas:

¿Qué sector es el más contaminante? ¿Qué sector es el que más contamina en el extranjero por demanda española? Será este el marco en el que nos movamos, con la intención de sacar conclusiones muy interesantes sobre los países que más contaminan (estableceremos un ranking entre ellos) y los sectores que más emisiones emiten para cada país en cuestión. Haremos comparaciones, y lograremos establecer vínculos y similitudes que se den entre diferentes países, así como poder observar las diferencias notorias que se dan entre diferentes territorios cubiertos por el proyecto WIOD.

Al tocar en cierto modo la denominada investigación en acción, nuestras conclusiones propias pueden servir de apoyo a otras futuras investigaciones posteriores. Queremos sacar nuestros propios resultados teóricos siempre y cuando sin sobrepasar nuestro ámbito concreto de actuación. Una vez dado forma al marco teórico, posteriormente llegará el momento de adentrarnos en el grueso importante de nuestro proceso de investigación y país a país ir sacando todas nuestras conclusiones e informaciones que nos ha parecido de mayor relevancia e interés.

Así pues, estaremos ya en ese momento, en la potestad de poder responder con exactitud y firmeza, al método de las cinco “Ws”: ¿Qué se investigará? ¿Por qué queremos estudiar este proyecto? ¿Quiénes participarán? ¿Dónde se realizará la investigación? ¿Cuándo se realizará? (Dawson, 2002).

- What? Definición del proyecto de investigación: ¿Cómo orientar el gasto de las familias en Europa hacia un consumo más sostenible?
- Why? Propósito de la realización. ¿Qué es lo que se quiere conseguir llevando a cabo el proceso de investigación?: Hemos elegido este tema por la importancia que tienen las emisiones de CO<sub>2</sub> para el medio ambiente y por ser este un tema global y muy actual. Resulta también muy útil conocer el signo de la balanza comercial de emisiones de los distintos países para las políticas de la Unión Europea.
- Who? ¿Quiénes son las personas con las que se tendrá que poner en contacto para la realización de la investigación? Los participantes serán los autores de los textos analizados (véase referencias y bibliografía). ha sido mi tutor del trabajo,  
participante en el proyecto WIOD y experto en la materia.
- Where? ¿Cuál será el ámbito geográfico que abarcará? Proyecto de calado internacional. Trataremos con los países que participan en el Proyecto WIOD.
- When? ¿Cuándo va a realizarse el proyecto? El tiempo de realización de la investigación estará conforme con los plazos exigidos. El día 20 de Mayo de 2013 se hará entrega al Tutor del presente proyecto, siendo el 31 de Mayo del mismo mes el día en el que haya que depositarlo en el Decanato de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla (en primera convocatoria).

## **2.4 Las familias, el comercio exterior y la huella de carbono**

Cuando nos referimos a las exportaciones e importaciones de un país estamos hablando en términos agregados.

En general, el porcentaje de importaciones y exportaciones que efectúa un país suele ser bajo a excepción de países pequeños. La mayoría de tales transacciones se llevan a cabo a través de los agentes económicos del país, consumidores y productores, y no a través de organismos e instituciones representativas del propio país. Son por lo tanto, las familias (unidad fundamental de consumo) y las empresas (unidades de producción) quienes efectúan la mayor parte de las transacciones internacionales.

Las unidades familiares son las principales proveedoras de un factor fundamental en la producción: el trabajo. De esta forma, las familias influyen en la delimitación de las proporciones de factores con que cuenta una sociedad,

lo cual es, a su vez, una de las causas determinantes del patrón de comercio de un país.

Para la familia, en cuanto agente comprador y consumidor de productos y servicios, una situación de librecambio es claramente beneficiosa. En efecto, en ausencia de restricciones arancelarias, la familia puede en principio satisfacer sus necesidades y preferencias de consumo a través de todos los bienes que se producen a nivel mundial, sin limitaciones o restricciones artificiales en cuanto a disponibilidad, precios y calidades. En contra, estarían los países con políticas proteccionistas, que les impediría a las familias beneficiarse realmente de las ventajas en la especialización internacional y que, por tanto, impondría un nivel de vida inferior al que es técnicamente factible.

En la Unión Europea (epicentro de nuestro análisis) y en nuestro país concretamente existen numerosas políticas avanzadas en los ámbitos del medio ambiente: Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, Estrategia de Movilidad Sostenible, el Plan Nacional Integral de Residuos, el Plan de Biodigestión de Purines, el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los edificios de la Administración General del Estado o los trabajos para el establecimiento del sistema de Certificación Energética de Edificios nuevos y existentes.

Antes de empezar a comentar los resultados en cuestión, nos surge rápidamente una pregunta que merece la pena plantearse: ¿Hay que eliminar totalmente la contaminación?

Ésta es una pregunta que todo ciudadano se hace. Como en casi todos los problemas reales, hay distintos enfoques o perspectivas a adoptar a la hora de dar respuesta a esta pregunta y quizá, desde alguna de ellas, la contestación a la pregunta sea afirmativa.

Desde una perspectiva económica, sin embargo, la contestación es distinta. El nivel de contaminación eficiente no tiene por qué ser cero y la razón de esta respuesta es fácil de comprender una vez que reconozcamos que la reducción de la contaminación no sólo genera beneficios sino que también ocasiona costes. Por tanto, desde este prisma económico, no es extraño que tengamos en cuenta, al hablar de la contaminación, no sólo los beneficios que su reducción genera, sino también los costes que esta reducción acarrea.

Si los beneficios de reducir la contaminación son superiores a los costes, recomendaremos claramente una reducción de este “mal social”; sin embargo, y por simetría, cuando los costes de reducir la contaminación son superiores a los beneficios habremos de convenir en que hemos alcanzado un nivel de contaminación excesivamente bajo. El nivel eficiente será aquel que resulte de una igualdad entre el coste marginal de reducir la contaminación y el beneficio marginal que la reducción comporta (Gallastegui, 2007).

La Comisión Europea ha desarrollado numerosos proyectos de cuestión medioambiental. En nuestro trabajo, hemos tomado como referencia la base de datos de cuentas ambientales WIOD.

El cambio climático, provocado por la emisión de Gases de Efecto Invernadero (en adelante GEI) y en especial del CO<sub>2</sub>, es el azote de nuestro tiempo y

existen evidencias considerables de que la mayor parte del calentamiento global ha sido causado por las actividades humanas. Hoy día, casi todas las actividades que realizamos, y bienes que poseemos y utilizamos, implican consumir energía, lo que significa contribuir a las emisiones a la atmósfera.

Bajo este prisma, la Huella de Carbono, representa una medida para la contribución de las organizaciones a ser entidades socialmente responsables y un elemento más de concienciación para la asunción entre los ciudadanos de prácticas más sostenibles.

Con esta iniciativa se pretende cuantificar la cantidad de emisiones de GEI, medidas en emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente, que son liberadas a la atmósfera debido a nuestras actividades cotidianas o a la comercialización de un producto. Nuestro análisis en particular, abarca todos los sectores, no centrándose en productos individuales típicos del análisis del ciclo de vida.

La medición de la huella de carbono de un producto crea verdaderos beneficios para las organizaciones. La huella de carbono identifica las fuentes de emisiones de GEI de un producto. Esto por lo tanto permite definir mejores objetivos, políticas de reducción de emisiones más efectivas e iniciativas de ahorros de costo mejor dirigidas, todo ello consecuencia de un mejor conocimiento de los puntos críticos para la reducción de emisiones, que pueden o no pueden ser de responsabilidad directa de la organización. Una empresa que aspira al desarrollo sostenible debe analizar cuál es su impacto sobre el medio ambiente, cómo influye su actuación en el empleo global y cuál es su contribución del capital humano (Domenech, 2007).

Otros autores, han comparado la huella de carbono europea, para analizar las diferencias con respecto a terceros países en los niveles de emisiones de dióxido de carbono por unidad de producción. (Rueda-Cantucho, 2011).

En los últimos años se ha avanzado mucho en las metodologías de cálculo para poder cuantificar las emisiones anuales de CO<sub>2</sub> (Serrano, 2010; Dietzenbacher, 2010).

En la próxima década uno de los desafíos que se quieren lograr es optar a un marco de igualdad en las emisiones per-cápita. En la actualidad se debate sobre cuál sería el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero que no generase cambio climático y como repartir estas emisiones de forma equitativa.

Bajo este sistema, los estados con un consumo excesivo de energía basado en combustibles fósiles tendrían que llegar a un acuerdo de compensación con los países con menores niveles de consumo.

En estas líneas, la Comisión Europea ha puesto en marcha diferentes mecanismos y estrategias a largo plazo, con el fin de que para el año 2020, sea una realidad la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en al menos un 20% en comparación con los niveles de 1990, o en un 30% si se dan las condiciones al efecto; incrementando el porcentaje de las fuentes de energía renovables en nuestro consumo final de energía hasta un 20% y en un 20% la eficacia energética. Para ese mismo año, otros países como Australia, ya han lanzado un impuesto para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y poder así recortar 159 millones de toneladas de dióxido de carbono

al año para dicho periodo. La medida afectará a unas 500 empresas del sector eléctrico, minero y de energía y está considerada como una de las más ambiciosas después del sistema creado en la Unión Europea en 2005 para regular las transacciones de derecho de emisión de los sectores más contaminantes. Este proceso no va a ser fácil, ya que supone un coste elevado para todos los países.

El gobierno español ha destinado en la actualidad 10 millones de euros a proyectos para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en 2013. España deberá reducir para la citada fecha de 2020, sus emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores difusos en un diez por ciento respecto a 2005. Los sectores difusos, que no están sujetos al régimen europeo de comercio de derechos de emisión, suponen algo más del 60 por ciento de las emisiones GEI.

La Directora General de la Oficina de Cambio Climático, Susana Magro, estima que estas medidas evitarán a la atmósfera 800.000 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente por parte de sectores como el transporte, el sector residencial, los residuos o la agricultura. Por su parte, el Presidente de la Plataforma Tecnológica Española del CO<sub>2</sub>, no cree solo en una declaración de buenas intenciones. Entre las soluciones que plantea para un futuro inmediato sería el trabajo y desarrollo tecnológico de la captura, transporte, almacenamiento y usos del CO<sub>2</sub>.

La normalización en tecnologías de captura, debe ayudar a establecer métodos objetivos de contabilización del CO<sub>2</sub> capturado, así como de seguimiento y verificación en el tiempo de su correcto almacenamiento. Todo ello sin duda, contribuirá a una percepción social más objetiva del valor de esta estrategia de lucha contra el cambio climático en nuestro país.

### **3. RESULTADOS DE LAS CUENTAS MEDIOAMBIENTALES**

En este epígrafe, vamos a analizar y argumentar detalladamente los cinco siguientes apartados, resultado del análisis de las cuentas económicas y medioambientales del proyecto WIOD para fecha del año 2008 y del análisis input-output multiregional llevado a cabo en este trabajo:

- Emisiones producidas per cápita por países
- Emisiones producidas por sectores
- Huella de carbono per cápita por países
- Huella de carbono por sectores y países
- Balanza comercial de emisiones
- Conclusiones

### 3.1 Emisiones producidas per cápita por países

El primer punto en el que fijaremos nuestra investigación será pararnos a detallar minuciosamente las diferentes emisiones producidas por los distintos países. Así, procederemos a mostrar el ranking de los países de la Unión Europea con mayores emisiones per cápita, haciendo hincapié también en otros países no pertenecientes a la zona europea.

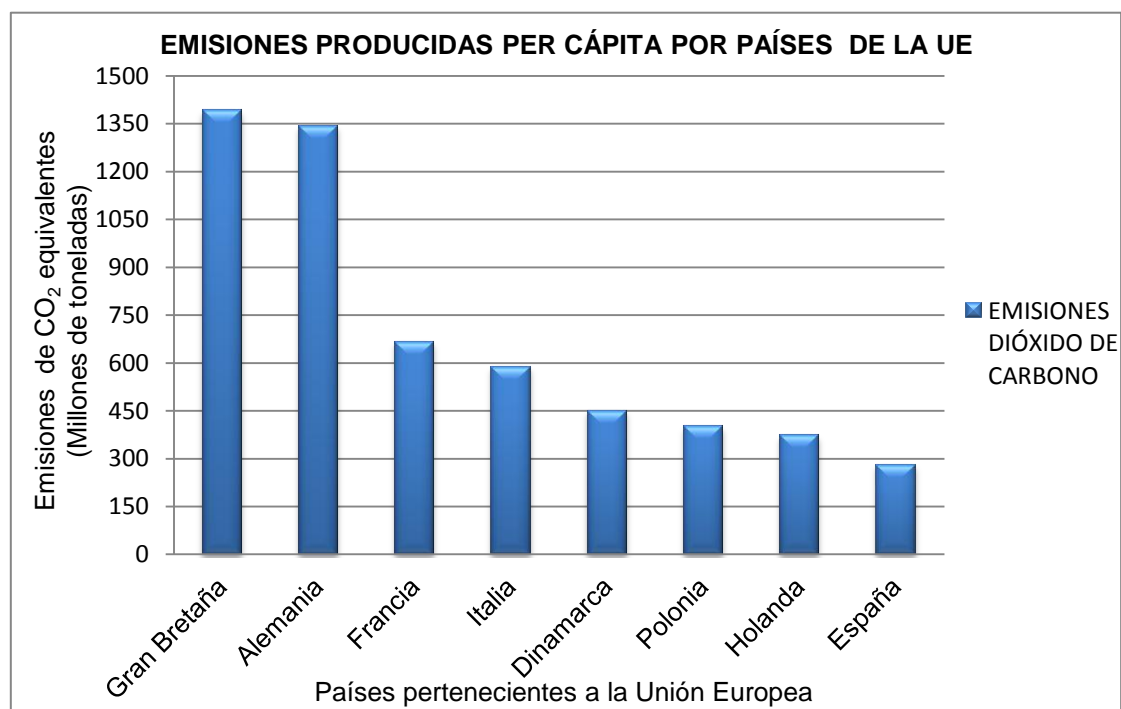


Gráfico 1: Emisiones producidas per cápita por países pertenecientes a la UE. Fuente: WIOD, 2008

El primero de los países en el que centraremos nuestro análisis será en la isla más grande del archipiélago de las islas británicas. Siendo la isla más grande de Europa y la octava más grande del mundo, el territorio de Gran Bretaña está dividido en tres históricas naciones: Inglaterra, Gales y Escocia.

En 2008 su población a millones de habitantes se cifra en 61,19. Todas las cifras poblacionales que en el actual trabajo se presenten, proceden de la oficina estadística de la Comisión Europea Eurostat<sup>2</sup>.

Gran Bretaña, líder del primer plan nacional del Protocolo de Kioto y una de las principales potencias a favor de la adjudicación de beneficios económicos a las empresas que redujesen sus niveles de dióxido de carbono a la atmósfera, se sitúa al frente de los países de la Unión con mayores emisiones per cápita, cifrada en 1393 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes.

Alemania, sería el segundo país en el ranking que seguiría a la ya mencionada Gran Bretaña. Como todos bien sabemos, la República Federal de Alemania es uno de los países con mayor peso político en la actualidad en la Unión Europea.

2. Se entiende por Eurostat la oficina estadística de la Comisión Europea.

Participante en el protocolo de Kioto, el territorio germano presenta la mayor población entre los Estados miembros de la Unión Europea.

En 2008 su población en millones de habitantes se cifraba en 82,22.

Alemania es la cuarta mayor economía mundial en cuanto a PIB nominal, la primera de Europa y uno de los mayores exportadores de mercancías del mundo. Sus emisiones per cápita se cifran en 1343,81 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes.

Francia e Italia ocupan el tercer y cuarto puesto en el ranking con respecto a los países con mayores emisiones per cápita. Sus índices de emisiones que generan se sitúan en 666,31 y 588,90 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes respectivamente.

Dinamarca, Polonia, Holanda y España cerrarían el ranking de los países con mayores emisiones dentro de la Unión Europea, según nuestro análisis. Nuestro país, ocuparía la octava plaza con 281,80 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes.

Ahora nos encontraríamos con un amplio abanico de países que se moverían en cifras muy parejas. Austria se situaría detrás de los países que más emisiones emiten con 197,69 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes. Finlandia y República Checa seguirían al país austríaco con 126,98 y 112,31 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes.

Por el contrario y según nuestro ajustado análisis que se puede contrastar en nuestra base de datos Excel, los países que generan una menor cantidad de emisiones per cápita en la Unión Europea son Malta y Luxemburgo (por ese mismo orden).

Lituania sobrepasa con cierta holgura a Chipre y Estonia. El país lituano emite 25,50 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes. Chipre por su parte, sus emisiones se cifran en 3,07 y el país estonio lo supera con 13,49 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes.

Nos ha parecido también importante reseñar a tres países que tienen importantes cifras, como son el caso de Rumania con 80,31 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes, Grecia con 63,88, similar al país búlgaro con 62,28 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes.

Como en nuestro estudio no solo miramos la investigación desde el prisma europeo, y conforme a otros países que también se estudian y participan en el proyecto WIOD, os presentaremos a las seis primeras potencias clasificadas en cuanto a países que no pertenecen a la Unión Europea y que conciernen los mayores niveles de emisiones per cápita:

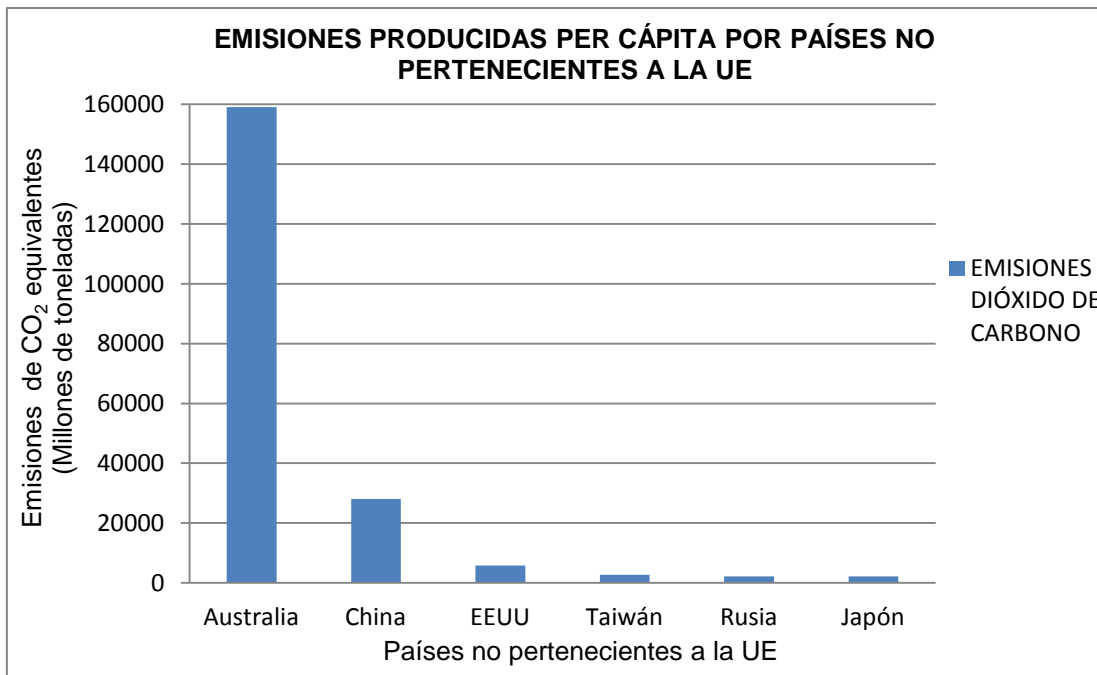


Gráfico 2: Emisiones producidas per cápita por países no pertenecientes a la UE. Fuente: WIOD, 2008

El país coloreado con un intenso azul en el Gráfico 2 y que abarca gran parte del eje de ordenadas es el sexto país más grande del mundo. Estamos hablando de Australia, país que está dividido en seis estados, dos territorios continentales y otros territorios menores. Los estados son Nueva Gales del Sur, Australia Meridional, Tasmania, Victoria y Australia Occidental.

El país australiano, que posee una próspera y fuerte economía en la actualidad, encabeza el ranking con 159066,64 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes per cápita. Otra investigación realizada por la firma internacional Maplecroft<sup>3</sup>, llegaría a la misma conclusión que nosotros al incluir al país australiano como número uno en términos de cantidad de toneladas emitidas per cápita.

La segunda posición la ocuparía China con 28050,74 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes per cápita. Le seguirían los Estados Unidos (5767,99), Taiwán (2674,09), Rusia (2167,80) y Japón (2118,40). Tenemos que recordar que nuestro trabajo de investigación está realizado sobre la fecha de 2008 y que éstos datos son válidos únicamente para dicho periodo.

Resulta curioso como aparece en nuestra lista Taiwán, sin lugar a duda, uno de los epicentros tecnológicos en el mundo. Muy de cerca a los países ya mencionados, se encontrarían en la lista como principales países emisores India, Indonesia, Corea del Sur y Canadá.

Otros países que son partícipes en el proyecto WIOD, no pertenecientes al conjunto europeo y que cuentan con un menor número de emisiones per cápita son los países sudamericanos y centroamericanos como Brasil y Méjico.

3. Maplecroft es una empresa líder en análisis de riesgo, la investigación y la empresa de previsión estratégica. Dicha entidad realiza prestigiosos informes globales de sostenibilidad.



### 3.2 Emisiones producidas por sectores

Ahora sí tocará meterse de lleno en el segundo punto de nuestros resultados y pasaremos a realizar un análisis sectorial, haciéndonos eco de una pregunta que a continuación pasaremos a responder ¿Qué sectores suelen ser los que producen más emisiones en Europa?

En nuestra investigación nos hemos encontrado con mucha diversidad a la hora de analizar las emisiones por sectores. En primer lugar, tenemos que tener en cuenta, que éstos índices dependerán de las características innatas de cada país en cuestión (organización territorial, cultura, demografía etc.). No será lo mismo analizar un país extenso que un territorio pequeño, un país rodeado por mar a uno de interior. Todos estos factores influirán de manera decisiva a la hora de cuantificar las emisiones y los sectores que de forma más activa participen en la emisión de gases de efecto invernadero.

El sector que más emisiones produce en la Unión Europea no es otro que el de la **electricidad, gas y agua**.

El 32,05% de las emisiones producidas en Alemania se concentran en este sector. En nuestro país, España, estas emisiones suponen un 25,61% de las emisiones totales. En el país holandés las emisiones producidas por el sector de la electricidad, gas y agua se cifran en un 32,47%.

El 26,05% de las emisiones producidas en Italia se deben también a este sector. En nuestro país vecino, Portugal, la electricidad, gas y agua suponen un 20,28% de las emisiones producidas. También resultará líder en emisiones dicho sector para el país polaco. En menor medida, en países como Francia dichas emisiones producidas por este sector no superan el 4,56% con respecto del total. Este bajo nivel es debido al alto uso de la energía nuclear. Esta energía es menos contaminante en términos de emisiones. Con un 12,55% se encontraría Suecia. En Bélgica estas cifras son algo menores, pero muy lejos de los primeros países (9,70%). Para Gran Bretaña, el sector de la electricidad, gas y agua supondría la tercera vía en producir mayores niveles de emisiones de gases con efecto invernadero (GEI).

El segundo sector que más emisiones produce en la Unión Europea es el relacionado con la **química y los productos químicos**.

Para España este sector conllevaría un 20,57% de sus emisiones. Para el país galo, el sector de los productos químicos se cifra en un 16,94% de sus emisiones totales. En el país tulipán, Holanda, suponen la segunda causa de mayor vertido de emisiones de gases con efecto invernadero con un 15,50%, sucederá lo mismo para los casos del país italiano y portugués, ambos con similares cifras.

El tercer sector que más emisiones produce dentro del marco europeo es el que se relaciona con los **metales básicos y productos de metal fabricados**.

Gran Bretaña, Suecia y Polonia son los países que más emitirían emisiones

a causa de este sector. En el país sueco, por ejemplo la cifra se sitúa en un 15,86% respecto del total de emisiones producidas.

En España, el sector de los metales básicos y productos de metal fabricados, conllevaría un 8,19% de las emisiones totales. En otros países como el caso de Alemania, nos encontraríamos con cifras muy superiores, en torno al 13,56%. Cabe recordar, que la Región del Ruhr, también conocida como Cuenca del Ruhr, es epicentro, de la mayor zona industrial de Europa.

El cuarto sector que más emisiones produce en la Unión Europea es el **transporte aéreo**. En países como Gran Bretaña, Francia ó Bélgica es la principal causa de emitir emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

En España solo supone este sector un 2,59% de las emisiones totales que se producen. En el ya citado país galo las cifras se elevan, y alcanzan hasta un 39,10% de las emisiones.

En el país belga, rico en diversidad lingüística, con porcentajes superiores al 20% de las emisiones producidas por esta economía, se deben al denominado y ya mencionado sector aéreo. Para el país germano, este sector también tiene una notoria importancia, ya que supone el 16,03% de las emisiones producidas por la economía germana.

El quinto sector que más emisiones produce en la zona europea, es el que se relaciona con **otros productos minerales no metálicos**.

Italia y Portugal son dos de los países que mayores emisiones producen a causa de este sector. Sus cifras se ciernen en torno al 11,48% de las emisiones que produce la economía italiana con respecto del total. Para el país ibérico, este sector supone que un 13,52% de las emisiones que produce Portugal se deba a productos minerales no metálicos. En España, también es notoria la cifra, ya que supone un 9,08% de las emisiones totales producidas.

### **3.3 Huella de carbono per cápita por países**

A continuación, cambiaremos de rumbo en nuestro proceso de investigación, y si antes comentábamos la clasificación de los cinco países con mayores emisiones per cápita, ahora nos centraremos en el análisis de los diferentes países con mayores huellas de carbono per cápita originadas por la demanda de las familias en Europa de productos fabricados domésticamente, además haremos comentarios sobre países distintos al panorama europeo y que consideremos representativos.

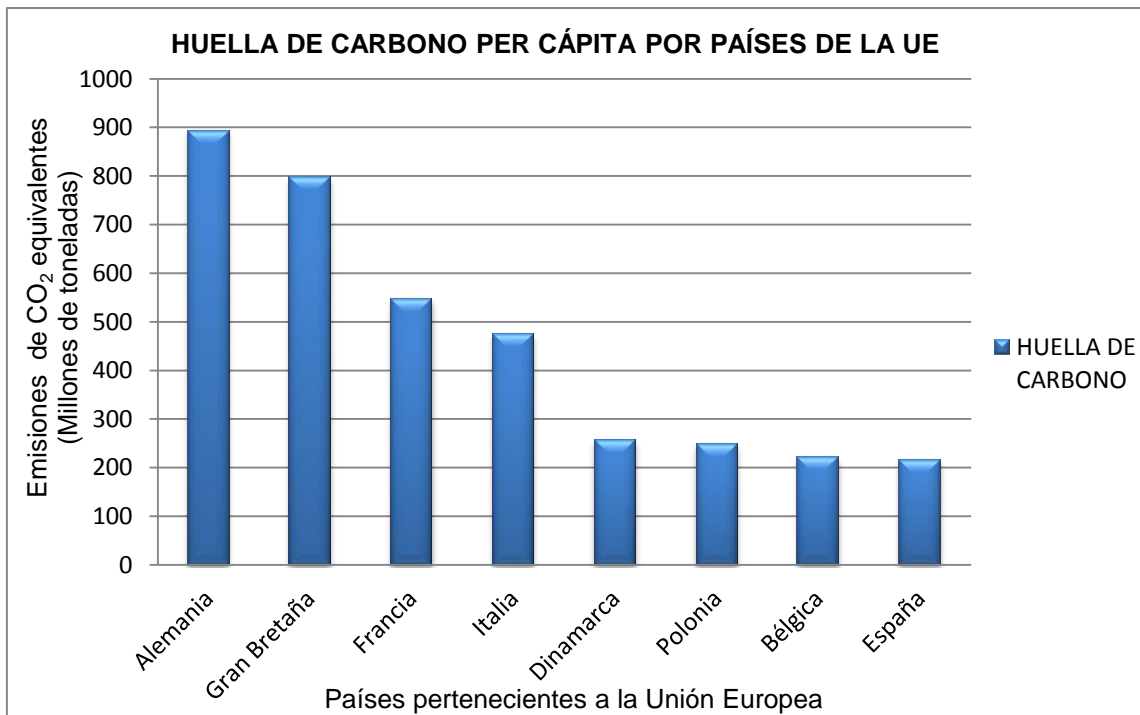


Gráfico 3: Huella de carbono per cápita por países pertenecientes a la UE. Fuente: WIOD, 2008

El ranking lo encabeza Alemania con 893,54 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes. Gran Bretaña le sigue en la clasificación con 798,14 millones de toneladas. El país gallo y el italiano, ocuparían tercer y cuarto puesto respectivamente. Los siguientes países con mayores huellas de carbono de las familias per cápita serían Dinamarca, Polonia, Bélgica y España, este último, con 215,494 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes.

Otros países de índole no europea y participantes en el proyecto WIOD, han sido también objeto de estudio en nuestra investigación. En el Gráfico 4 de la presente página del trabajo os expondremos la clasificación de los cinco países con mayores huellas de carbono per cápita.

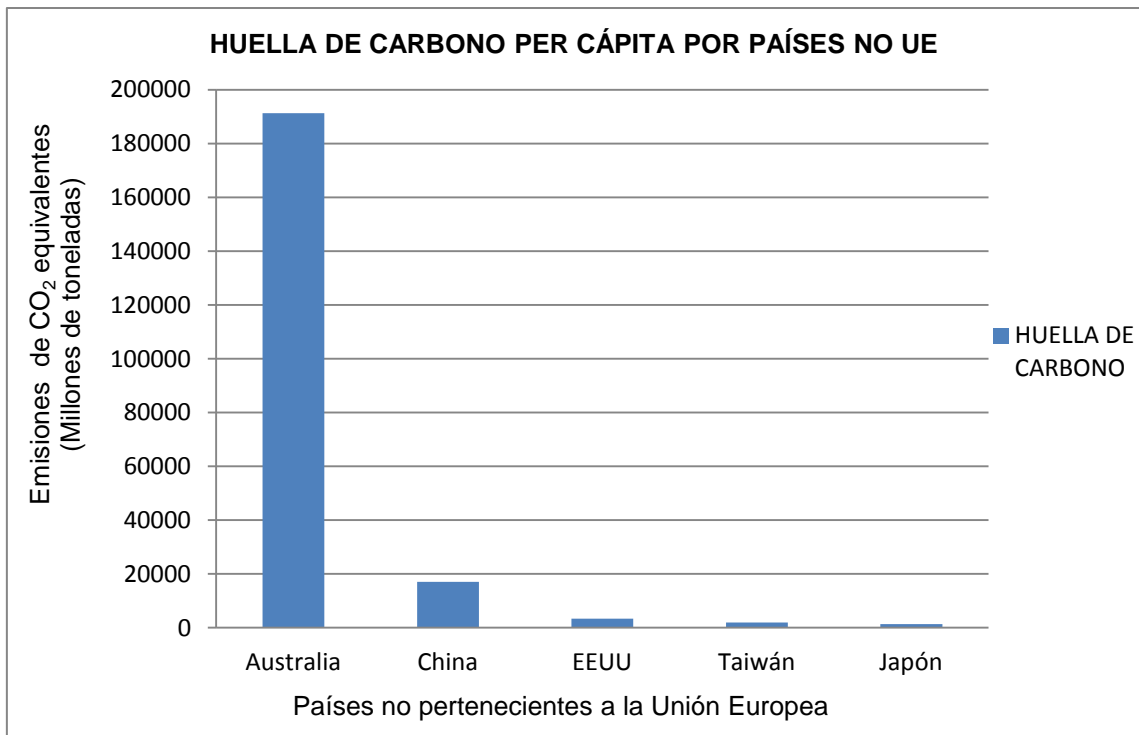


Gráfico 4: Huella de carbono per cápita por países no pertenecientes a la UE.  
Fuente: WIOD, 2008

### **3.4 Huella de carbono por sectores y países**

A continuación, veremos los productos que demandan las familias con mayor huella de carbono en Europa.

Comenzamos nuestro análisis por el país germano. El 51% de las emisiones totales directas e inducidas por familias residentes en Alemania son debidas a la demanda de productos químicos y material de transporte fabricados en Alemania.

También, hay que resaltar que un 14% de esas emisiones son debidas a la demanda de transporte aéreo. En menor medida, le seguirían con un 7% y un 6% las emisiones por demanda de equipamiento eléctrico y óptico así como por alimentos, bebidas y tabaco respectivamente.

Las familias de Gran Bretaña por su parte, los productos que demandan con mayor huella de carbono son los relacionados con la química y los productos químicos así como los productos relacionados con el transporte aéreo.

El 37,77% de las emisiones totales directas e inducidas por los franceses, son debidas a la demanda de productos químicos. Le seguiría la demanda de transporte aéreo con un 29,23%.

A continuación, pasamos a estudiar el país transalpino. El 23,06% de las emisiones totales directas e inducidas por Italia, son debidas a la demanda de productos químicos fabricados en Italia. Le siguen la demanda por parte de las familias de alimentos, bebidas y tabacos con un 19,50%.

Dinamarca, Polonia y Bélgica son los siguientes países que aparecen en nuestra clasificación antes de pasar a analizar a nuestro país.

Uno de los países que mayor interés pueda despertar para los diferentes usuarios interesados en nuestro proyecto y por consiguiente en el análisis de las cuentas económicas y medioambientales WIOD será España.

España, miembro de la Unión Europea, es la 14ª economía mundial en términos de PIB. En 2008 su población a millones de habitantes se cifra en 45,28 según Eurostat.

Resulta muy interesante resaltar como el 63,84% de las emisiones totales directas e inducidas por las familias en España son debidas a la demanda de productos químicos que son producidos en España.

Muy de lejos, le seguiría la demanda de alimentos bebidas y tabacos y material de transporte (14,39% y 7,12% respectivamente). Si quisiéramos desmenuzar estas partidas para un mejor entendimiento, la demanda de productos químicos supondría en nuestro país unas emisiones mayores a 137,54 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes.

Las familias australianas, encabezan el ranking de países de mayor demanda de emisiones por productos con huella de carbono. China y Estados Unidos serían los países que le seguirían.

El 47,64% de las emisiones totales directas e inducidas por las familias norteamericanas son debidas a la demanda del sector eléctrico, gas y agua que es producido en EEUU. Con un 10,67% se situaría la demanda de productos derivados del caucho y del plástico. Con un 7,56% nos encontraríamos con la demanda de productos de material de transporte, y en cuarta posición, el 6,07% de las emisiones totales directas e inducidas por las familias estadounidenses se deben a la demanda de productos petrolíferos y derivados del mismo, producidos en EEUU.

Para conocer más información sobre los productos que demandan las familias con mayor huella de carbono tanto en Europa como en otros países no europeos, siempre podremos consultar nuestra base de datos Excel donde aparecerá la totalidad de los países, emisiones, porcentajes y otros datos de especial interés.

### **3.5 Balanza comercial de emisiones**

El último apartado que pasaremos a analizar será la denominada balanza comercial de emisiones<sup>4</sup>.

4. La balanza comercial de emisiones ya ha sido explicada (véase página 8).

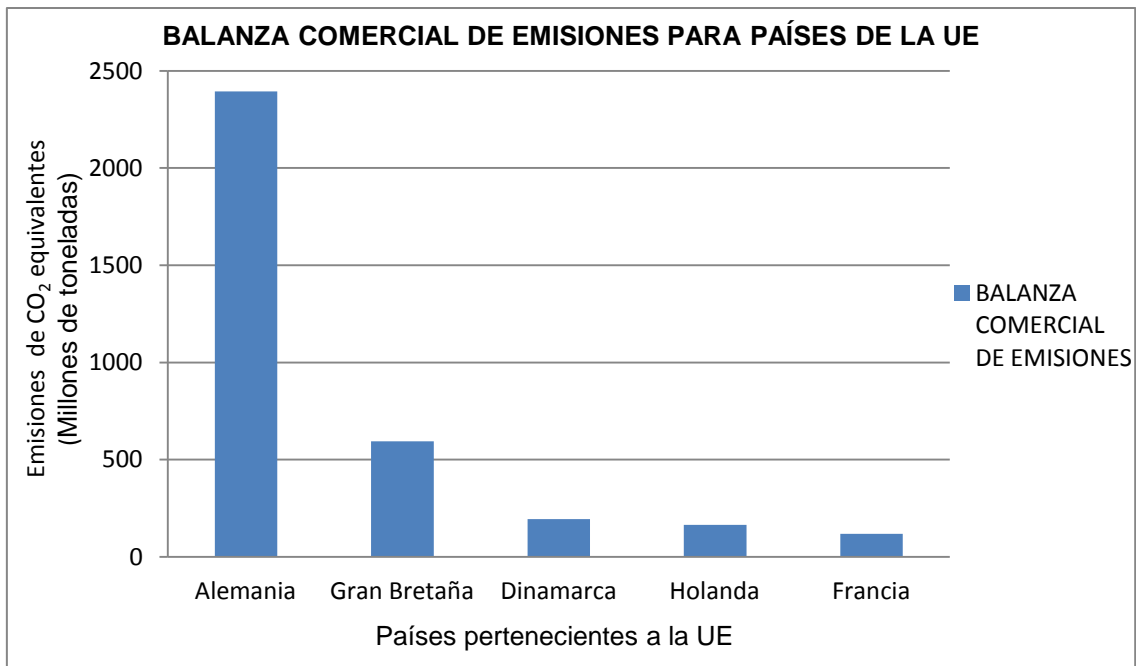


Gráfico 5: Balanza comercial de emisiones para países pertenecientes a la Unión Europea. Fuente: WIOD, 2008.

A tenor de la ya explicada balanza comercial de emisiones, deduciremos que las emisiones que Alemania provoca al importar son mayores que las emisiones que la demanda exterior provoca en Alemania, para los sectores: químicos, textiles, papel e imprenta, maquinaria, material de transporte, reciclaje, hoteles y restaurantes, piel cuero y calzado, equipamiento eléctrico y óptico, caucho y plástico. Los sectores restantes, con coeficiente diferencial mayor que cero, nos indicarían que Alemania no está generando emisiones netas fuera.

Seguiremos el mismo modus operandi a la hora de analizar los diferentes países. A continuación pasamos a dar buen detalle de las conclusiones que hemos extraído de nuestro país.

Tras realizar los cálculos, nos quedaría que la balanza comercial de emisiones que provoca España al importar son mayores que las emisiones que la demanda exterior provoca en España para los sectores: alimentos bebidas y tabacos, productos textiles, piel cuero y calzado, productos químicos, maquinaria, equipamiento eléctrico y óptico, material de transporte y para el sector del reciclado.

Como dato muy curioso, hemos apreciado como el país sueco, el total de su balanza comercial de emisiones, nos resulta negativa: -7,40 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes, lo que significaría que las emisiones que el país sueco provoca al importar, son mayores que las emisiones que la demanda exterior provoca en Suecia.

Este hecho no será aislado, ya que al analizar otros países, como es el caso del territorio australiano, nos resultaría la diferencia negativa, cifrada en -32250,26 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes. A continuación pasamos a citar los países que no pertenecen a la UE con los valores más positivos (mayores niveles de diferencial >0).

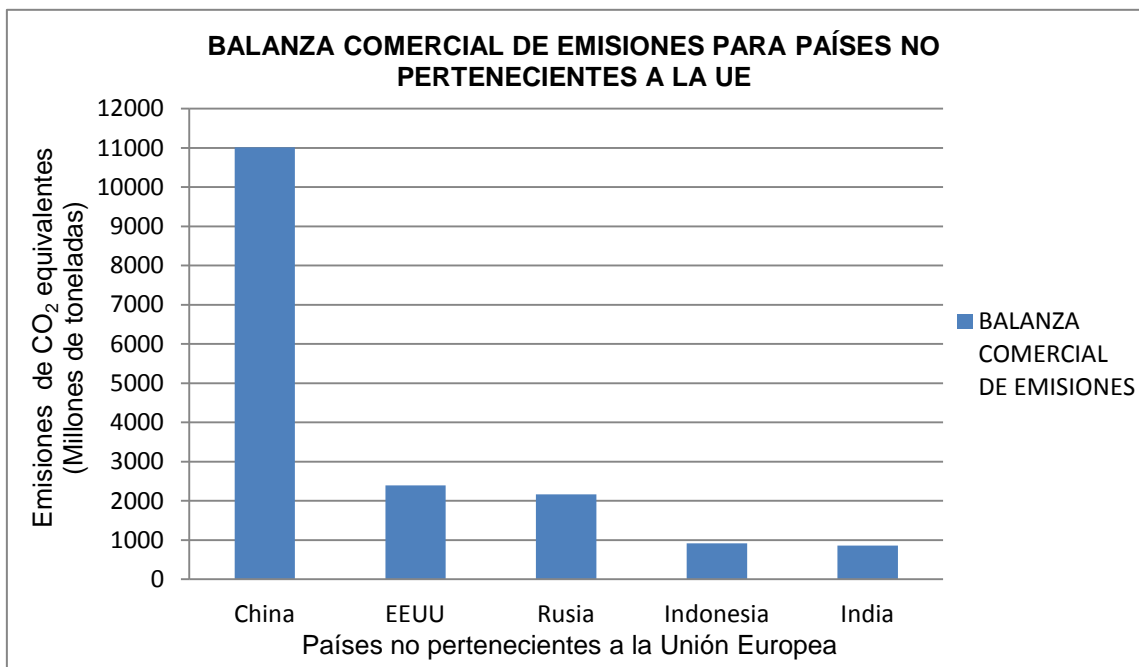


Gráfico 6: Balanza comercial de emisiones para países no pertenecientes a la Unión Europea. Fuente: WIOD, 2008.

En el anterior Gráfico 6, salta a la vista que China tiene una balanza comercial muy positiva fruto de la globalización. Estados Unidos alcanzaría la segunda posición de la Balanza comercial de emisiones para países no pertenecientes a la Unión Europea seguida muy de cerca por Rusia. Indonesia se registra en la cuarta posición con una balanza comercial de emisiones pareja a India.

Japón, Taiwán y Canadá serían los siguientes países con diferencial mayor que cero más elevado.

En el presente texto, hemos creído conveniente sintetizar mucho la información para hacer la lectura más comprensible para el usuario no científico.

### **3.6 Conclusiones**

En este trabajo se ha pretendido obtener una visión clara sobre la problemática que suponen las emisiones de carbono para el medio ambiente de los consumos de productos que realizan las familias. Desarrollo económico y equilibrio medioambiental es uno de los principales retos y desafíos que se marcan los países en la actualidad de sus actuaciones y políticas.

Por otro lado, hemos analizado como el alcanzar ese objetivo no es nada sencillo. Muchos países siguen manteniendo elevados niveles de emisiones de gases con efecto invernadero. Nos ha sorprendido especialmente el caso australiano, no así tanto China que ya uno se podía hacer a la idea desde un principio que por la globalización experimentada en los últimos años en el

gigante asiático, éstos estarían entre los países más emisores de los no pertenecientes a la Unión Europea. Muchas de esas emisiones chinas, se deben a la creciente fuente de la industria del Carbón.

Para el caso de la Unión Europea, nos ha resultado de especial interés, como Gran Bretaña y Alemania alternan la primera posición con respecto a las emisiones producidas per cápita y huella de carbono per cápita.

No obstante, y a tenor de lo que aquí se expone, hemos tratado de orientar a las familias europeas para que puedan conocer que tipos de sectores serían los menos idóneos buscando un consumo futuro más sostenible y responsable. Hemos podido conocer alguno de los programas que están en marcha a nivel internacional, para precisamente inculcar a la ciudadanía sobre la reducción de gases con efecto invernadero.

Nos hemos familiarizado utilizado una metodología basada en el modelo Input-Output de Leontief, para los países que han sido objeto de estudio y que están presentes en el proyecto europeo WIOD (World Input-Output Database).

En los casos que hemos descrito en el actual proyecto científico, se obtuvieron resultados importantes para el año 2008 en cuanto a los 35 sectores analizados. Se ha demostrado como el sector que más emisiones produce en la Unión Europea es el de la electricidad, gas y agua. Sector líder en emisiones para países como Alemania, España, Holanda, Italia, Portugal y Polonia. Nunca podríamos haber imaginado que sectores como el de los productos químicos y el de los metales básicos y productos de metal fabricados fueran a tener tanta importancia con respecto al total de las emisiones del conjunto de la Unión Europea. Sorprendente ha sido el no encontrarnos con el sector petrolífero en los primeros puestos en cuanto a niveles de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes. Nos gustaría destacar en estas mismas líneas, como el sector del transporte aéreo es más proclive a las emisiones de CO<sub>2</sub> que el sector de los transportes interiores en Europa. Este último sector mencionado, alcanza en España su nivel más alto en comparación con los demás estados miembros de la Unión Europea. Por su parte el transporte aéreo lidera las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes para países como Francia, Bélgica y Gran Bretaña. El sector Transporte por agua, alcanza el máximo de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes para el país sueco y Dinamarca.

Nuestro trabajo, deja entrever la fuerte similitud que se produce entre las emisiones producidas per cápita y la huella de carbono per cápita para países pertenecientes a la Unión Europea, como para otros países fuera de los círculos europeos e incluidos en el proyecto europeo WIOD. Así hemos podido detectar, como Francia, Italia y Dinamarca repiten tercer, cuarto y quinto puesto para dicho análisis.

En estas mismas líneas, podemos establecer como la similitud entre las emisiones producidas per cápita y la huella de carbono per cápita es total para los países de Australia, China, Estados Unidos y Taiwán. Por el contrario, apreciamos una diferencia en el quinto puesto, ya que Rusia tiene una mayor cantidad de emisiones producidas per cápita a Japón, dejando al país nipón en la posición número seis de este ranking. El país nipón, adelantaría una posición en la clasificación de la huella de carbono per cápita por países no pertenecientes a Europa.



En nuestro estudio, también nos hacemos eco de la denominada balanza comercial de emisiones. La hegemonía en este apartado se la lleva claramente Alemania para el conjunto de países europeos y China para países no pertenecientes a la Unión Europea. Resulta curioso, como en este apartado Dinamarca escala hasta la tercera posición, y como el país norteamericano se hace con la segunda posición de nuestro ranking.

Para finalizar nuestra investigación nos hemos detenido en países como Australia o Suecia al resultar su balanza comercial de emisiones negativa, hecho que significará que las emisiones que estos territorios provocan al importar, son mayores que las emisiones que la demanda exterior provoca en ambos países.

#### **4. LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

En nuestro estudio una de las limitaciones es la simplificación y/o supuestos que hemos debido imponer para no aumentar exponencialmente los cálculos necesarios para llevar a cabo el trabajo. Es por ello que hemos dejado sin contemplar las importaciones y exportaciones directas de los hogares en nuestro análisis.

Nuestro trabajo de investigación solo tendrá validez para el periodo comprendido de 2008.

Hemos tenido que trabajar con la herramienta de office general (MS Excel 2010) cuando a lo mejor por la complejidad de los cálculos, hubiese sido de mayor utilidad para la rapidez de los procedimientos y operaciones, el haber trabajado con otro microprocesador de mayor capacidad de memoria.

En el desarrollo de este trabajo, no hemos incluido otras fuentes contaminantes posibles que también se incluyen en el denominado Protocolo de Kioto: metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos, y hexafluoruro de azufre.

Para finalizar, es importante insistir, en que las opiniones que aquí se presentan son puramente informativas, pudiendo ser contrastadas la veracidad de los argumentos por otros organismos oficiales.

## 5. VALORACIONES FINALES

En este trabajo se ha descrito una metodología de implantación del denominado modelo de Leontief.

Se han obtenidos resultados importantes, que ponen de manifiesto las diferencias entre países en cuanto a la orientación del gasto de las familias. El presente artículo nos concierne sobre la problemática actual con los Gases de Efecto Invernadero. Hemos podido apreciar aquellos países que presentan unos menores niveles de emisiones de CO<sub>2</sub> y viceversa.

Hemos trabajado con temas de auténtica actualidad, y hemos podido completar todos los procesos y cálculos de forma detallada para que el lector pueda retener toda la información posible que aquí se le presenta.

La investigación se ha realizado según las pautas marcadas por el Tutor y la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, en los plazos establecidos y siguiendo las directrices de las normas de estilo, elaboración y presentación para el trabajo fin de grado.

La experiencia ha sido enriquecedora, y ha servido para aumentar el conocimiento personal sobre la casuística de la huella de carbono en el mundo.

En el siguiente apartado (Gráfico 7) hablaremos sobre el cronograma. Una herramienta muy importante para la gestión de proyectos, donde se podrá visualizar todas las actividades y periodos en los que ha ido transcurriendo la realización del proyecto de investigación.

### 5.1 Cronograma

TAREA/MES	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
PLANIFICACIÓN	→	→	→				
BÚSQUEDA	→	→	→	→			
REVISAR		→	→	→	→	→	
TRANSCRIBIR			→	→	→	→	
ANÁLISIS	→	→	→	→	→	→	
ESCRITURA		→	→	→	→	→	
EDICIÓN						→	→
DIFUSIÓN					→	→	→

Gráfico 7: Cronograma. Pasos que se han seguido en la investigación.

Una vez que conseguimos llegar a la edición y publicación para una posterior difusión de nuestro proyecto de investigación, hemos tenido que seguir una serie de etapas previas.

La primera reunión se produjo el día 3 de Diciembre de 2012, donde se hizo un dossier sobre los puntos que se iban a tocar en la investigación. Fue una primera toma de contacto, donde se hizo una planificación de las

tareas a desarrollar en un futuro, y se obtuvo bibliografía básica para familiarizarse con los principales conceptos y la metodología.

En el mes de Enero ejecutamos un eficiente plan de búsqueda, para tener la mayor información posible sobre las emisiones de CO<sub>2</sub> y saber tanto apreciar como diferenciar la información relevante que nos pueda resultar de interés. También se obtuvieron las primeras instrucciones para el cálculo de resultados y las bases de datos.

En el mes de Febrero comenzamos a transcribir la información extraída de los textos analizados. Se obtuvieron las directrices oportunas para la redacción y contenidos del primer borrador. Posteriormente se dispuso de cuatro reuniones más para ir resolviendo las dudas que iban planteándose y dando cada vez más un formato acercándose ya al estipulado por la Facultad de Ciencias Empresariales.

En cuanto al análisis y la escritura, son los procesos dentro del cronograma de más duración (como se puede observar en la longitud de la flecha), ya que estaremos continuamente ejecutando estos comandos hasta la finalización de nuestro proyecto.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### 6.1 Capítulos de libros

- AENOR (2009): *Mecanismos para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Protocolo de Kioto*. Aenor Ediciones, Madrid.
- ELLIOT, J. (1993): *El cambio educativo desde la Investigación-Acción*. Ediciones Morata, Madrid.
- LATORRE ET AL (1996): *Metodología de la investigación educativa*. Ediciones La Muralla S.A, Madrid.
- LEONTIEF, W. (1973): *Análisis económico input-output*. Edición Ariel, Barcelona.
- DAWSON (2002): *How to define your project*. Ediciones How to books, Londres.
- DOMENECH QUESADA, Juan Luis (2007): *Huella ecológica y desarrollo sostenible*. Aenor Ediciones, Madrid.
- GALLASTEGUI ZULAICA, María Carmen (2007): *Los fallos del mercado*. Ediciones Orbys S.A., Barcelona.
- RUEDA CANTUCHE, José Manuel (2011): "Comparision of the european carbón footprint (2000-2006) from three different perspectives within a multi-regional framework: new empirical evidences". (eds): *Hybrid Economic-Environmental Accounts*, Routledge Studies in Ecological Economics, Routledge.

### 6.2 Páginas Web

- Oficina Estadística de la Unión Europea  
<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>
- World Input-Output Database  
<http://www.wiod.org/>  
<http://www.wiod.org/database/ea.htm>
- Dominio web informativo sobre la huella de carbono  
<http://www.huellacarbono.es/>
- Maplecroft, una agencia líder en análisis de riesgos  
<http://maplecroft.com/>
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente  
<http://www.magrama.gob.es/es/>

- Instituto español de Comercio Exterior  
[http://www.icex.es/icex/cda/controller/pageICEX/0,6558,5518394\\_5518974\\_5536731\\_0\\_0\\_-1,00.html](http://www.icex.es/icex/cda/controller/pageICEX/0,6558,5518394_5518974_5536731_0_0_-1,00.html)
- Asociación Española de Normalización y Certificación  
<http://www.aenor.es/aenor/inicio/home/home.asp#.UZfOrrUvlas>
- Organización Internacional de Normalización  
<http://www.iso.org/iso/home.html>
- Síntesis de la legislación de la Unión Europea  
[http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/tackling\\_climate\\_change/index\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/tackling_climate_change/index_es.htm)
- Europa 2020, la estrategia de crecimiento de la Unión Europea para la próxima década  
[http://ec.europa.eu/europe2020/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/index_es.htm)
- Wikipedia, la enciclopedia libre  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>

### **6.3 Artículos de prensa**

- Australia anuncia un impuesto a las emisiones de CO<sub>2</sub>  
<http://www.publico.es/386282/australia-anuncia-un-impuesto-a-las-emisiones-de-co2>
- España destinará diez millones de euros para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en 2013.  
<http://www.abc.es/sociedad/20130211/abci-gobierno-proyectos-reduccion-emisiones-201302111730.html>
- ¿De quién es la responsabilidad?  
[http://www.cma.gva.es/areas/educacion/educacion\\_ambiental/clarity/castellano/download/background-materials-poster09.pdf](http://www.cma.gva.es/areas/educacion/educacion_ambiental/clarity/castellano/download/background-materials-poster09.pdf)

### **6.4 Revistas especializadas**

- Revista de la Normalización y la Certificación AENOR (2013): “Almacenamiento de CO<sub>2</sub>” Número 280 Marzo de 2013.

## 7. ANEXOS

### Listado de países que participan en el proyecto WIOD

- Australia
- Austria
- Bélgica
- Bulgaria
- Brasil
- Canadá
- China
- Chipre
- República Checa
- Alemania
- Dinamarca
- España
- Estonia
- Finlandia
- Francia
- Gran Bretaña
- Grecia
- Hungría
- India
- Indonesia
- Irlanda
- Italia
- Japón
- Corea del Sur
- Lituania
- Luxemburgo
- Letonia
- Méjico
- Malta
- Holanda
- Polonia
- Portugal
- Rumania
- Rusia
- Eslovaquia
- Eslovenia
- Suecia
- Turquía
- Taiwán
- Estados Unidos

## Listado de sectores que participan en el proyecto WIOD

- Agricultura, Caza, Silvicultura y Pesca
- Explotación de minas y canteras
- Alimentos, bebidas y tabaco
- Textiles, y productos textiles
- Piel, cuero y calzado
- Madera, y productos de la madera y corcho
- Papel e imprenta
- Petróleo, derivados del petróleo, refinado y combustible nuclear
- Químicos y productos químicos
- Caucho y plásticos
- Otros productos minerales no metálicos
- Metales básicos y productos de metal fabricados
- Maquinaria
- Equipamiento eléctrico y óptico
- Material de transporte
- Fabricación y reciclaje
- Electricidad, gas y agua
- Construcción
- Venta, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas. Venta al por menor de combustible
- Comercio mayorista
- Comercio al por menor
- Hoteles y restaurantes
- Transportes interiores
- Transporte por agua
- Transporte aéreo
- Otras actividades anexas a los transportes. Actividades de agencias de viaje
- Correos y telecomunicaciones
- Intermediación financiera
- Actividades inmobiliarias
- Alquiler de maquinaria y equipos. Otras actividades empresariales
- Administración Pública y Seguridad Social obligatoria
- Educación
- Salud y trabajo social
- Otros servicios comunitarios, sociales y personales
- Hogares que emplean personal doméstico



