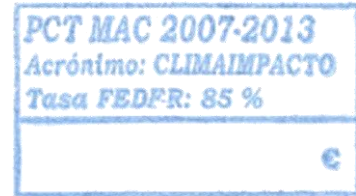


DEFINITIVO

*ÍNDICE DE CAMBIO CLIMÁTICO EN
CANARIAS (ICCC)*

“Proyecto CLIMA-IMPACTO (MAC/3/C159).
Cofinanciado con Fondos FEDER dentro del
Programa de Cooperación Transnacional
Madeira – Azores – Canarias (MAC) 2007-2013”

Fecha elaboración del documento:
Diciembre 2011

Escrito por:
Catalina Díaz Herrera

Revisado por: Agencia Canaria de Desarrollo
Sostenible y Cambio Climático



**Unión Europea
FEDER**



Invertimos en su futuro





Gobierno de Canarias
Agencia Canaria de Desarrollo
Sostenible y Cambio Climático



Unión Europea
FEDER



Invertimos en su futuro



Catalina Díaz Herrera
Diciembre 2011



ÍNDICE

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	9
METODOLOGÍA DEL ICCC	11
CATEGORÍAS.....	12
PESOS.....	13
METODOLOGÍA DE CÁLCULO DEL ÍNDICE	15
INDICADORES Y SUBINDICADORES	17
TENDENCIA DE LAS EMISIONES	17
Emisiones por sectores	18
NIVELES DE EMISIÓN DE LA ENERGÍA PRIMARIA	24
Pesos de los subindicadores de energía primaria	25
POLÍTICAS CLIMÁTICAS	26
Peso de las políticas climáticas	26
Ficha técnica	29
RESULTADOS DEL ICCC POR INDICADORES Y SUBINDICADORES	30
TENDENCIA.....	30
Evolución de la tendencia, 1990-2008.....	32
Emisiones por sectores	33
EMISIONES DE LA ENERGÍA PRIMARIA.....	42
POLÍTICAS CLIMÁTICAS.....	46
Políticas autonómicas	46
Políticas interregionales.....	51
Conclusiones generales	52
RESULTADOS FINALES DEL ICCC EN CANARIAS	54
ANEXOS	60
BIBLIOGRAFÍA	72





Gobierno de Canarias
Agencia Canaria de Desarrollo
Sostenible y Cambio Climático



PROGRAMA
MAC 2007 - 2013
Cooperación Transnacional

Unión Europea
FEDER



Invertimos en su futuro



Catalina Díaz Herrera
Diciembre 2011

PRESENTACIÓN

En 1992 se celebró la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático¹, resultado de un proceso de negociación internacional abierto tras la publicación del Primer Informe de Evaluación del “Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático” (en adelante IPCC) en el que se confirmaba la existencia y peligrosidad del cambio climático². Sin embargo, cuando se celebró la Primera Conferencia de las Partes (COP), los denominados “Estados Parte” (las Partes de la Convención) reconocían que sus compromisos no serían suficientes para resolver el problema³. Por ello, en la conferencia celebrada en 1995 en Berlín, los países firmantes adoptaron compromisos más firmes y detallados para los países industrializados. Dichos acuerdos se materializaron, finalmente en 1997, en el llamado Protocolo de Kioto⁴, en el que básicamente se acuerda reducir globalmente en el período 2008-2012 las emisiones conjuntas de los

¹ La Convención Marco, hoy en día un organismo de las Naciones Unidas encargado de todo los asuntos del Cambio Climático (CMNUCC), busca la estabilización de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas en el clima y establece una estructura general para intentar mitigar los efectos del cambio climático.

² En 1988 la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Su tarea consiste en analizar la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender el riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus repercusiones, las posibles adaptaciones y atenuación del mismo.

³ La Conferencia de las Partes (COP) la integran los países firmantes de la Convención Marco. Su función es mantener los esfuerzos internacionales para resolver los problemas del cambio climático y supervisar el cumplimiento de los acuerdos.

⁴ El Protocolo de Kioto tiene los mismos objetivos, principios e instituciones de la Convención, aunque la refuerza de forma significativa. En virtud del Protocolo los países se comprometen a lograr objetivos individuales y jurídicamente vinculantes para limitar o reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero.



seis gases de efecto invernadero⁵, en al menos un 5% respecto a los niveles de 1990.

No obstante, la resistencia de algunos de los países más desarrollados y con mayor nivel de emisiones no favoreció la adopción de medidas concretas hasta la celebración en 2001 de la 7ª COP, estableciendo en los Acuerdos de Marrakech normas detalladas así como algunas medidas para la aplicación de la Convención Marco de 1992⁶.

En concreto, la Unión Europea (UE) se comprometió a reducir sus emisiones en un 8% respecto a 1990. Sin embargo, a cada país se le otorgó un porcentaje diferente en función de variables económicas y medioambientales según el principio de «**reparto de la carga**»⁷. De acuerdo con este principio, las cuotas de emisión se redistribuyen a su vez entre los países miembros, de forma que unos se comprometen a reducir sus emisiones más de un 8%, por ejemplo Alemania (21%) o Austria (13%), y a otros se les permitió aumentarlas, aunque con un tope máximo como es el caso de España (15%) y de Suecia (4%). En la actualidad se está negociando, en el marco de la Convención, la continuidad del proceso después de 2012, en la idea de renovar compromisos de reducción, vinculantes para todos los países industrializados y voluntarios para los países en desarrollo, especialmente los llamados emergentes.

⁵ Estos seis gases son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), carburos hidrofluorados (HFC), carburos perfluorados (PFC), y hexafluoruro de azufre (SF₆).

⁶ En la cumbre de Bonn (2001) ese límite quedó fijado en un 1,8%, ante la incertidumbre de la no ratificación del Protocolo.

⁷ Las cantidades a las que está obligado cada país miembro se fijaron en el Acuerdo de Reparto de la Carga (Burden Sharing Agreement).





Para Canarias, a pesar de su reducida dimensión territorial y demográfica, el cambio climático es relevante. Por un lado, una parte importante de su economía se sustenta en el clima, el sector turístico depende directa o indirectamente de los cambios que se produzcan en él. Por otro lado, durante el período 1990-2006, se produjo un importante crecimiento económico y poblacional que generó un incremento del consumo energético y, por ende, de emisiones, lo que evidentemente ha tenido repercusiones en el medio ambiente. En este sentido, según se desprende del Informe Stern del 2006, la estimación de las repercusiones económicas que tendría la no aplicación de medidas que limiten el incremento de emisiones, a nivel mundial, se situaría en torno al 20% del PIB total. Esto, tendría un elevado impacto económico y social “de dimensiones desconocidas en la era contemporánea, mientras que con una inversión equivalente al 1% del PIB mundial podría evitarse tal catástrofe”⁸.

En este contexto, la Comunidad Autónoma de Canarias no puede aislarse del impacto del cambio climático. Con el fin de contribuir a la reducción de las emisiones, ha emprendido una serie de acciones entre las que destaca la creación en el 2009 de la Agencia Canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático con el objetivo, entre otros, de elaborar un primer **Índice de Cambio Climático (ICCC)**.

Se trata, con la elaboración de este índice, de obtener información cualificada que contribuya a promover acciones que favorezcan la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, al tiempo que sea una herramienta que permita valorar de forma objetiva el impacto de las medidas puestas en marcha para hacer frente al cambio climático.

⁸ STERN, N. (2006): *Stern Review on the Economics of Climate Change*, HM Treasury, Londres. El informe fue encargado por el Ministerio de Hacienda del Reino Unido con el fin de conocer el impacto del cambio climático y calentamiento global sobre la economía mundial. Véase, en este sentido:

http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/d/CLOSED_SHORT_executive_summary.pdf



Los efectos del cambio climático van más allá de las repercusiones económicas y ambientales, son ahora “consideraciones geopolíticas”. La voluntad para desarrollar una política sostenible a fin de controlar el cambio climático será un requisito esencial para evitar, en el futuro inmediato, un nivel de emisiones que podría resultar peligroso a gran escala.





INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de contribuir al desarrollo y fortalecimiento de las capacidades locales en la implementación de políticas públicas de adaptación al cambio climático, se ha elaborado un Índice del Cambio Climático (en adelante ICCC) tomando como referencia los trabajos publicados desde 2006 por las organizaciones “Germanwatch⁹” y “Climate Action Network Europe” (CAN-E)¹⁰, que a su vez siguen la metodología utilizada por la Agencia Internacional de Energía (AIE)¹¹.

El ICCC es un instrumento innovador que aporta una mayor transparencia al basarse en criterios estandarizados que evalúan y comparan el cumplimiento y la efectividad en la aplicación de las distintas políticas climáticas. La finalidad es conocer a través de la cantidad total de emisiones de CO₂ generadas, si las políticas de reducción y control que se están aplicando cumplen lo establecido en el Protocolo de Kioto y, sobre todo, los

⁹ *Germanwatch* es una organización no gubernamental cuyo objetivo es promover un cambio en las políticas públicas y en la población, a fin de lograr los cambios necesarios en las estructuras políticas y económicas para la protección del clima y adaptación al cambio climático.

¹⁰ La *Climate Action Network Europe* (CAN-E). es miembro de la *Climate Action Network* (CAN), reconocida como la principal red europea de trabajo sobre el clima y la energía. Cuenta con 149 organizaciones no gubernamentales con presencia en 25 países europeos, con el objetivo de prevenir el cambio climático, promover la energía sostenible y la política medioambiental en Europa. Véanse:

<http://www.climnet.org/>;

<http://www.climateactionnetwork.org/sites/default/files/CANCHARTER.pdf>

¹¹ Las estimaciones de las emisiones de CO₂ provenientes de la combustión de combustibles fósiles se calculan utilizando la base de datos de la AIE, *Statistical Office of the European Communities* (Eurostat), y, además, los factores de emisión estimados por el Panel Intergubernamental del cambio climático de 1996.





objetivos contemplados en el denominado “Desarrollo del Milenio”¹², entre los que destaca el de reforzar la capacidad de adaptación y el aprovechamiento de las oportunidades para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

El ICC se centra en los cambios que se han producido en las emisiones reales, la tendencia de las emisiones y las políticas climáticas. En este sentido, el índice permite valorar los esfuerzos públicos y privados para reducir las emisiones de CO₂. Además, reacciona de manera flexible ante las decisiones tomadas hoy que podrían tener un efecto significativo en el futuro. Una buena calificación puede ser frustrada si, por ejemplo, tal y como viene siendo la tendencia actual del aumento del precio del petróleo y sus derivados, en lugar de optimizar la eficiencia energética a través de la implantación de políticas que incentiven el uso de fuentes de energía renovables y mayor ahorro energético se decidiera aumentar el consumo de combustibles fósiles ante la preocupación por la seguridad en el abastecimiento energético con las consiguientes repercusiones en el medio ambiente.

¹² Los Objetivos de Desarrollo del Milenio, fijados en el año 2000 en la *Cumbre del Milenio* celebrada en Nueva York, son ocho objetivos de desarrollo humano que los países miembros de las Naciones Unidas acordaron conseguir para el año 2015. Véase:

http://www.beta.undp.org/content/undp/es/home/mdgoverview/mdg_goals/mdg7.html

<http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/>



METODOLOGÍA DEL ICCC

El Índice de Cambio Climático (ICCC) se calcula anualmente y compara la tendencia en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), así como la repercusión tras la aplicación de distintas políticas climáticas con respecto al año base de referencia (1990). Este Índice se obtiene a partir de once subindicadores agrupados en tres categorías, que se adicionan para evaluar y dar una imagen global.

Estas categorías son:

1. Tendencia de las emisiones
2. Nivel de emisiones
3. Políticas climáticas

Los datos de las emisiones de CO₂, a partir de los cuales se construye el ICCC, son los proporcionados por el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MARM)¹³, por la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias, la AIE, el Eurostat, y los obtenidos a partir de un cuestionario de elaboración propia en el que se valora la política climática.

¹³ Ministerio de Medio Ambiente, Medio rural y Marino, Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (DGCEA), Sistema Español de Inventario Nacional (SEI), *Emisiones de GEI por Comunidades Autónomas a partir del Inventario Español*. El Inventario en lo que se refiere a las emisiones de GEI utiliza la metodología internacionalmente aceptada del IPCC y, complementariamente, de EMEP-CORINAIR, de estimación de emisiones por tipo de gas dentro de cada sector de actividad económica.



El ICCO sólo evalúa las emisiones relacionadas con la energía obtenida a partir de la quema de combustibles fósiles al ser el responsable principal del aumento de emisiones de gases de efecto invernadero. En consecuencia, no se computan aquellas actividades que no están relacionados directamente con la energía como la deforestación, la agricultura, la ganadería, los residuos y, por sus propias características, los suministros a la navegación (bunkering)¹⁴.

Categorías

1. **Tendencia de las emisiones.** Este indicador trata de cuantificar la evolución de la tendencia de las emisiones a lo largo de la serie 1990-2008. Para calcularlas se ponderan las emisiones anuales de CO₂ respecto a la población estimada para cada año de la serie, en este caso para el período 2006-2008. Las emisiones se miden, de forma individual, para cuatro sectores económicos:

- a. Energía
- b. Transporte
- c. Industria y construcción
- d. Residencial

¹⁴ A pesar de reconocer la importancia que tiene la deforestación, causada por la puesta en cultivo de nuevas tierras de labranza, el aumento de la cabaña ganadera y los residuos, la falta de una base de datos fiables y la dificultad actual del cálculo de las emisiones de metano, impiden por el momento la inclusión de estos sectores en el índice. En el caso de los bunkers su exclusión obedece a la dificultad de su asignación, al país de origen o al de destino.



2. **Niveles de emisión.** La finalidad de este indicador es medir la eficiencia energética de la economía. Se relacionan las emisiones de todos los sectores con la energía primaria (TEPs)¹⁵, y ésta, a su vez, se pondera con la población y con la capacidad económica, medida a través del PIB a precios corrientes.

3. **Política climática.** Para recompensar las iniciativas contra el cambio climático se integran como indicadores en la evaluación global. Se evalúan tanto las políticas autonómicas como las interregionales. Si éstas son o no efectivas se observan, con un lapso de tiempo, en los cambios generados en la tendencia.

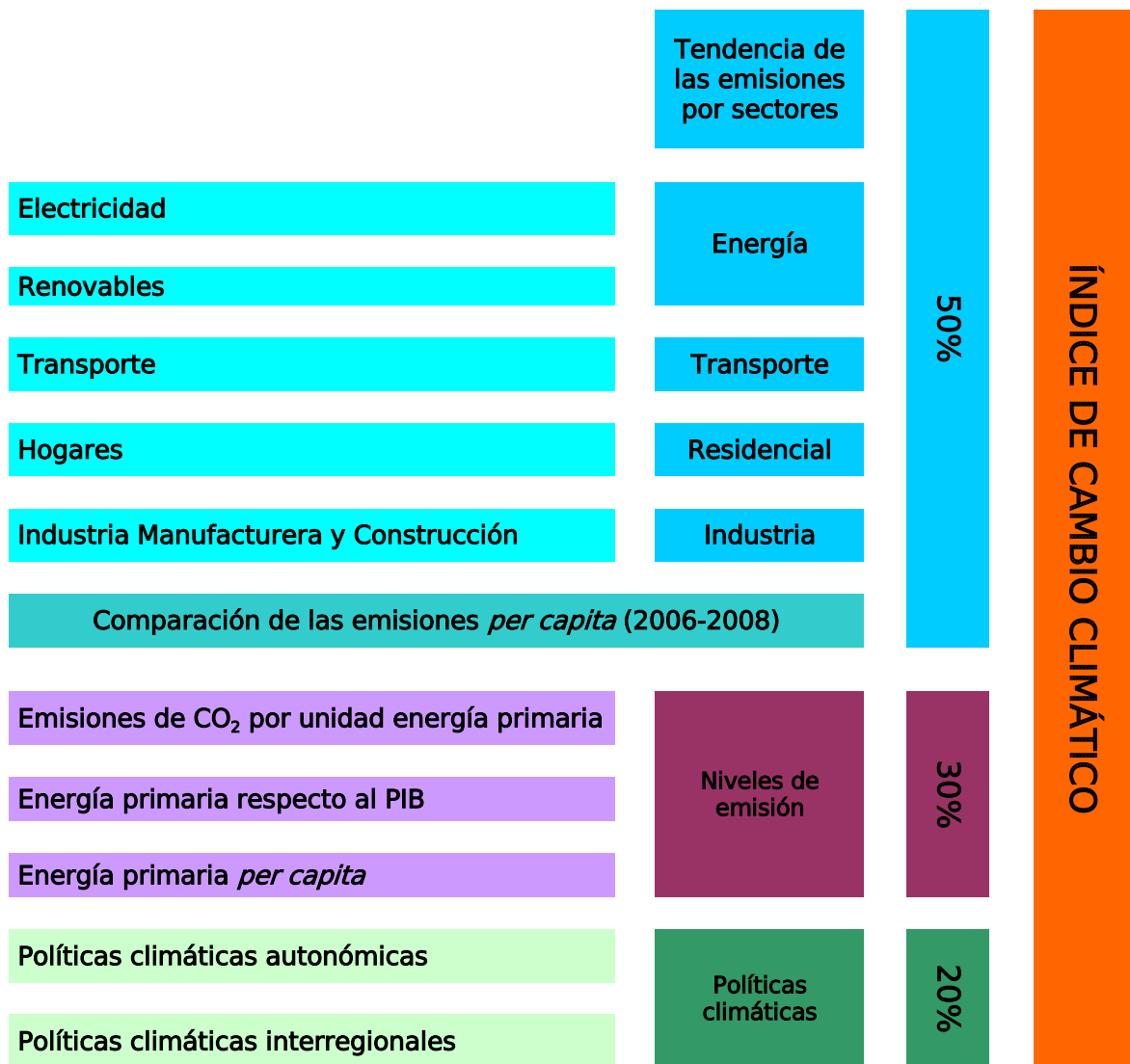
Pesos

Como se observa, en el Cuadro 1, la **tendencia en las emisiones** (50%), y las **políticas climáticas** (20%), tienen en conjunto un peso mayor en el Índice de Cambio Climático, que las emisiones generadas por la **energía primaria** (30%). Ello obedece a la necesidad de reflejar adecuadamente los logros en las reducciones de las emisiones.

¹⁵ El suministro total de energía primaria (TPEs), también llamado “consumo aparente”, se calcula sumando la producción interna y las importaciones de combustibles y detrayendo tanto las exportaciones como los bunkers y las variaciones de existencias.



Cuadro 1
Categorías y pesos en el ICC



Fuentes: GERMANWATCH y CLIMATE ACTION NETWORK EUROPE (2008). Elaboración propia.



METODOLOGÍA DE CÁLCULO DEL ÍNDICE

El ICC se obtiene a partir de la suma de la media ponderada de las puntuaciones obtenidas de la evaluación de los indicadores por separado. La fórmula empleada es:

$$I = \sum_{i=1}^n [w_i X_i]$$

I: Índice de cambio climático;

X_i : indicador normalizado¹⁶

w_i : peso por X_i ,

i : 1, ..., 11.

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Siendo, $0 \leq w_i \leq 1$

El rango de puntuación establece cero (0) como el valor inferior y cien (100) como el valor máximo que se puede lograr.

$$\text{Puntuación} = 100 \frac{\text{Valor actual} - \text{valor mínimo}}{\text{Valor máximo} - \text{valor mínimo}}$$

Donde:

Valor actual= Valor de las emisiones del país o región analizado (Canarias)

¹⁶ Se aplica a todos los indicadores y subindicadores



Valor mínimo= Valor del país o región con menor nivel de emisiones
Valor máximo= Valor del país o región con mayor nivel de emisiones



INDICADORES Y SUBINDICADORES

Tendencia de las emisiones

La efectividad de las medidas de política económica que tienen por objetivo la reducción de emisiones de CO₂ son especialmente visibles en aquellos sectores económicos que generan mayor cantidad de emisiones, por lo que el ICCC cuantifica la evolución de la tendencia en la energía, transporte, consumo residencial, industrial y construcción, comparando los promedios de emisiones en el periodo 2006-2008.

Las emisiones del año base corresponden a la suma de las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O en 1990, aunque las emisiones de HFC, PFC y SF₆ sólo se consideran a partir de 1995, primer año de publicación. Las emisiones de gases están expresadas en términos de CO₂-equivalentes (CO₂-eq)¹⁷.

Total de Emisiones de GEI

Es la suma de las emisiones anuales por sectores. El cálculo de emisiones de CO₂ producto de la combustión de combustibles fósiles se calcula a partir

¹⁷ Indica las emisiones correspondientes a los gases a partir de sus respectivos potenciales de calentamiento (PCG). Éste es el modo en que se compara científicamente el efecto de los distintos GEI sobre la atmósfera. La unidad de comparación es el dióxido de carbono, para el cual se fija un PCG equivalente a 1, contra el que se comparan todos los demás GEI. Medido en un horizonte temporal de 100 años, el PCG del metano es 21 y el del óxido nitroso 310.



de la cantidad de combustibles quemados y el coeficiente de emisión de CO₂ de los combustibles según la siguiente fórmula:

$$PE_{FC,j,y} = \sum FC_{i,j,y} \times COEF_{i,y}$$

Donde PE_{FC,j,y} son las emisiones de CO₂ por la combustión de combustibles fósiles en un proceso j durante el año y (tCO₂/yj)

FC_{i,j,y} es la cantidad de combustible tipo i quemado en el proceso j durante el año y (unidad de masa o volumen/jy)

COEF_{i,y} es el coeficiente de emisión de CO₂ del tipo de combustible i en el año y (tCO₂ / unidad de masa o volumen). Son los tipos de combustibles quemados en el proceso j durante el año y.

Emisiones por sectores

Las emisiones de GEI por sectores, respecto al año base (1990), se calcula restando al total de emisiones del año en curso¹⁸ con el total de emisiones por sectores respecto al año base, ponderándolo por el total de emisiones del año base.

$$\text{Emisión por sectores} = \frac{\text{Total Emisión anual} - \text{Total Emisión año base}}{\text{Total emisiones año base}}$$

¹⁸ Se compara el año base con el promedio del período 2006-2008.



Para el cálculo de las emisiones de CO₂ en cada sector se utiliza los siguientes subindicadores:

Energía:

El sector de la energía es el más relevante en cuanto a emisiones de gases de efecto invernadero. Los sistemas energéticos consumen principalmente combustibles fósiles que, en dicho proceso, el carbono que contienen se convierte principalmente en CO₂.

Las actividades que se tienen en cuenta dentro del sector de la energía para calcular las emisiones son:

- Las emisiones resultantes de la **generación de electricidad convencional** y la procedente de fuentes **renovables**. El ICC3 debido a su importancia para el desarrollo sostenible incluye las renovables como un subindicador al que se le confiere un peso dentro de la generación de energía del 8%.

La gestión eficiente en el uso de la energía debe ir orientada hacia un consumo más racional mediante el ahorro y el fomento de las fuentes de energía renovables. En este sentido, un incremento específico de la cuota de energías renovables tiene un impacto directo en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y, por tanto, en el cambio climático. En este sentido, el objetivo recomendado por la Unión Europea es incrementar el uso de renovables un 20% en el 2020 y llegar hasta un 50% en el 2050.



Emisiones GEI energía = Σ emisiones generación de electricidad

Emisiones evitadas de GEI renovables = Σ emisiones evitadas (eólica+fotovoltaica+
minihidráulica)

Transporte:

Para calcular la cantidad de emisiones asociadas al sector transporte se ha tenido en cuenta las derivadas del transporte por carretera, aviación y otros medios de transporte, excluyendo las del transporte marítimo¹⁹:

- **Transporte**

Emisiones GEI del transporte = Σ emisiones del transporte

Industrial y construcción:

Las emisiones de CO₂ generadas en los **procesos de manufactura y construcción**

Emisiones GEI industria = Σ emisiones industria manufacturera y de la construcción

Residencial:

Para el cálculo de las emisiones en el sector residencial relacionadas con la producción de calor se utiliza sólo la proveniente de la producción de calor en edificios y hogares²⁰.

¹⁹ Según la metodología de la AIE no hay un consenso sobre la asignación de emisiones procedentes de la navegación al no poderse imputar éstas al país de origen o al país de destino.



Emisiones GEI residencial = Σ emisiones (edificios y viviendas residenciales)

²⁰ Las emisiones de GEI procedentes de la producción de energía eléctrica y el agua en el sector residencial están incluidas en el sector de energía.



Peso de los subindicadores por sectores

Como hemos indicado, los indicadores de tendencia representan el 50% de la puntuación total del ICCC, de acuerdo con el "Principio de Responsabilidades comunes pero diferenciadas" (en función del nivel de desarrollo económico alcanzado)²¹. Este indicador, por tanto, se obtiene de la suma de las emisiones sectoriales, ponderado con un 35%, y de la comparación entre el objetivo marco (1990) y la tendencia, con un peso del 15%²². Los pesos asignados a los distintos sectores son:

- **Energía:** (16%)
 - Generación de electricidad: 8%
 - Renovables: 8%

- **Transporte:** (8%)

- **Industria y Construcción:** 7%

- **Residencial:** 4%

Total peso por sectores: 16 + 8 + 7 + 4 = 35%

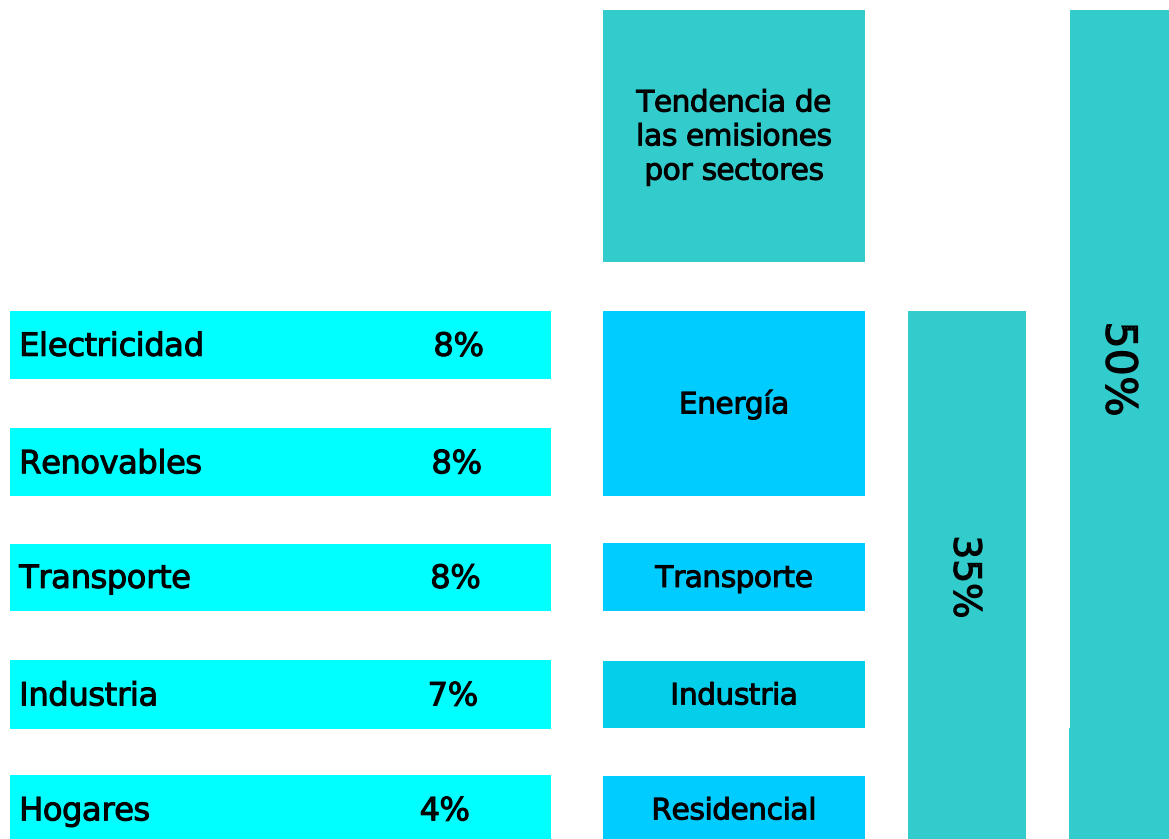
²¹ Establecido en 1992 en la Convención Marco sobre el Cambio Climático (UNFCCC).

²² Los pesos asignados a los distintos sectores son los asignados por la Germanwatch para que pueda ser posible la comparación y obtención del ICCC.



Cuadro 2

Peso de los sectores económicos



Fuente: *Ibidem* Cuadro 1. Elaboración propia.



Niveles de emisión de la energía primaria

Debido a la globalización en la división de la producción y del consumo se producen distorsiones en la medición de los efectos ambientales. Estas distorsiones se ponen de manifiesto al examinar las emisiones de CO₂ respecto a la energía primaria. Así, por medio de este indicador, se mide la eficiencia energética.

Para el cálculo del nivel de las emisiones normalizadas en el uso de energía se ponderan los valores absolutos por el tamaño de la población y por el producto interior bruto.

Los tres subindicadores de niveles de emisiones son:

- Las emisiones de CO₂ por unidad de energía primaria (TEPs):²³ (CO₂ / TEPs), Toneladas de CO₂ / Tera Julios
- Consumo de energía primaria *per capita*: Tep / *per capita*
- Consumo de energía primaria por unidad del PIB: (Tep / PIB)

²³ Un Terajulio (TJ) = 10¹² Julios

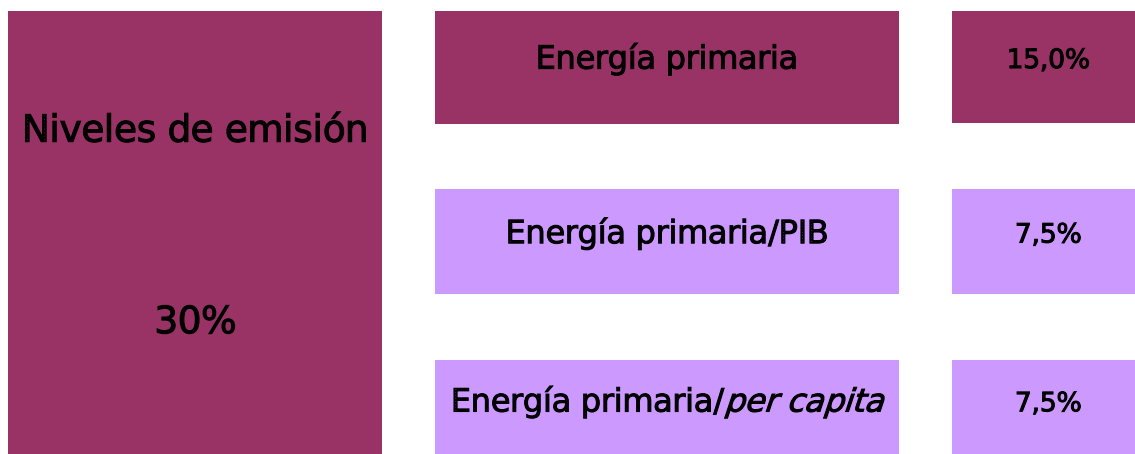


Pesos de los subindicadores de energía primaria

En el cálculo del nivel de emisiones de la energía primaria se le asigna un peso total del 30%, representando las emisiones de CO₂ por unidad de energía primaria un 15% y los otros dos subindicadores (Consumo de energía primaria *per capita* y Consumo de energía primaria por unidad del PIB) un 7,5% respectivamente.

Cuadro 3

Pesos de la energía primaria



Fuente: *Ibidem* Cuadro 1. Elaboración propia.



Políticas climáticas

Para ponderar el efecto que ha tenido la aplicación de las políticas dirigidas a reducir o mitigar el efecto de las emisiones de CO₂ se ha realizado un cuestionario a expertos locales y representantes de organizaciones no gubernamentales. Este cuestionario va más allá de la política actual, al valorar el grado de cumplimiento de los objetivos del Protocolo de Kioto, teniendo presente que el análisis de la efectividad de las medidas adoptadas por los gobiernos para reducir el CO₂ suelen necesitar varios años para comprobar su efecto.

Peso de las políticas climáticas

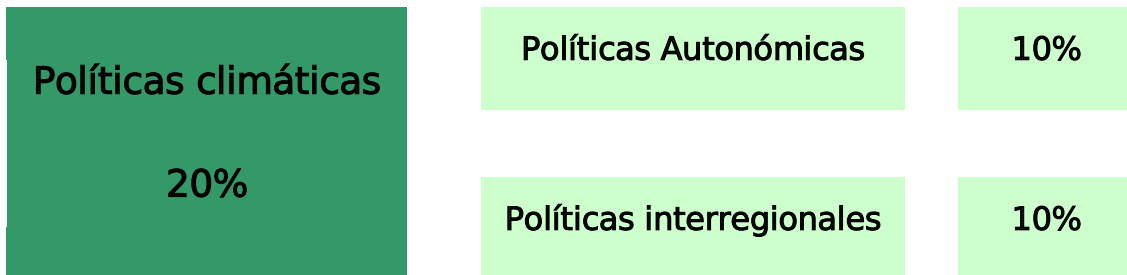
En el Índice la política climática tiene un peso total del 20%, asignando un 10% a la política autonómica y un 10% a la interregional.

Esta categoría tiene una considerable influencia en el Índice por la rapidez de los cambios que se puedan producir en el corto plazo, a diferencia de la "lentitud" de los cambios en las otras categorías (de tendencias y nivel de energía primaria). Una variación positiva en la política climática puede llevar a mejorar la posición relativa en el ICC, por lo que la política juega un papel decisivo en las futuras puntuaciones.



Cuadro 4

Pesos de las medidas de política climática



Fuente: *Ibidem* Cuadro 1. Elaboración propia

A partir de este cuestionario se trata de evaluar las políticas de reducción de gases de efecto invernadero propuestas o aplicadas por el Gobierno de Canarias en los distintos sectores económicos. Se trata, con ello, de recopilar información que permita la obtención del índice de cambio climático.

Para cuantificar el efecto de las políticas climáticas aplicadas por el Gobierno de Canarias con el objetivo de reducir las emisiones de CO₂, se ha llevado a cabo una encuesta dirigida a expertos sobre el cambio climático.

La herramienta utilizada ha sido un cuestionario donde se pondera el efecto que las políticas climáticas han tenido sobre la reducción de las emisiones de CO₂.

La escala de puntuación del cuestionario es del uno al diez, siendo el uno la peor valoración y diez la mejor.



Estas políticas, agrupadas en autonómicas e interregionales, se subdividen a su vez en los siguientes bloques:

- a. Políticas autonómicas:
- Producción energética
 - Industria
 - Transporte
 - Agricultura y usos de la tierra
 - Residencial y hogares
 - Institucional
- b. Políticas interregionales:
- Compromiso de Kioto
 - Políticas internacionales
 - Financiación internacional

La muestra de expertos en cambio climático se ha estratificado en tres categorías (Académicos, Grupos ecologistas y Agentes sociales), enviándose por correo electrónico 40 encuestas. El índice de participación ha sido del 42%.



Ficha técnica

Ficha técnica	
Estudio sobre política climática del Gobierno de Canarias	
Expertos 2008	
Ámbito	Comunidad Autónoma de Canarias
Universo	40 Expertos sobre el cambio climático
Unidad Informante	Académicos, Grupos ecologistas y Agentes sociales
Técnica de Investigación	Cuestionario enviado por correo electrónico
Trabajo de campo	Septiembre 2011 / Noviembre 2011
Tamaño Muestral Resultante	17



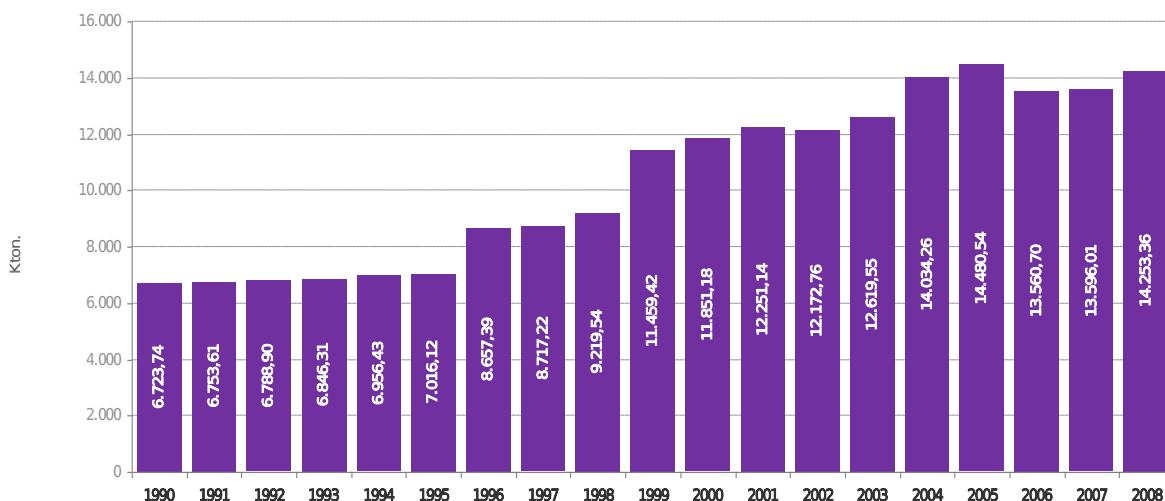
RESULTADOS DEL ICCO POR INDICADORES Y SUBINDICADORES

Tendencia

El protocolo de Kioto establece unas emisiones de CO₂ máximas con el objetivo de estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera a un nivel que impida la interferencia antropogénica en las condiciones climáticas naturales.

En este apartado se valoran las circunstancias socioeconómicas atendiendo a la evolución de los principales sectores en el período estudiado. Entre los datos de los que se dispone para Canarias se ha escogido los publicados por el Ministerio de Medio Ambiente en la serie para las Comunidades Autónomas del período 1990–2008, serie que, en general, es coherente con el inventario de emisiones de GEI.

Gráfico 1
 Emisiones Totales de CO₂ Eq. en el ICCO



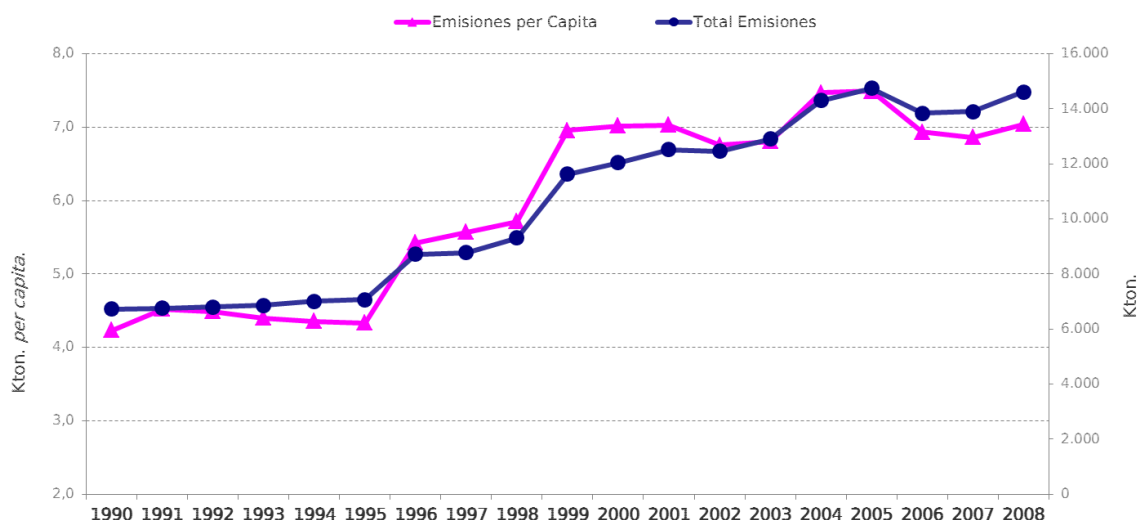
Fuente: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, MEDIO RURAL Y MARINO, Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (DGCEA), Sistema Español de Inventario Nacional (SEI).
 Elaboración propia





El análisis de la evolución de las emisiones totales de CO₂ –equivalente en Canarias, recogida en el gráfico 1, refleja el fuerte aumento habido en el período estudiado, alcanzando en el 2008 las 14.253,36 Kton. Esto supone un incremento relativo del 120% respecto a 1990²⁴. No obstante, la evolución no ha sido homogénea pudiendo distinguirse tres subetapas. La primera, hasta mediados de los años 90, en la que el nivel de emisiones creció moderadamente (pasó de 6.723 a 7.016 kton); la segunda fase, entre 1996 y 2005, en la que se registran los mayores aumentos, alcanzando en la última fecha las 14.481 kton; por último, a partir del 2006, en el que asistimos a un moderado descenso de las emisiones como consecuencia del mayor peso de las energías limpias, una mayor eficiencia energética y por el impacto de la crisis económica.

Gráfico 2
 Emisiones Totales de CO₂ eq. *per capita* del ICCC



Fuente: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, MEDIO RURAL Y MARINO, Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (DGCEA), Sistema Español de Inventario Nacional (SEI). INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA: Padrones municipales y Censos de población. Elaboración prop

²⁴ Para el cálculo de las emisiones totales sólo se han tenido en cuenta los sectores estudiados en el ICCC, con lo que las emisiones totales son menores que los publicados por el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Marino y Rural para Canarias.



La evolución de las emisiones totales de CO₂ equivalente en términos *per capita*, refleja, sin embargo, un comportamiento diferente (gráfico 2). Las emisiones, tras el descenso del primer quinquenio de los noventa, experimentan un fuerte incremento en la segunda mitad de dicha década. Ello vino determinado por el crecimiento poblacional como consecuencia, principalmente, del aporte de flujos migratorios. Ésto supuso un aumento en la demanda de bienes y servicios y una mayor presión sobre la oferta, generando con ello mayores emisiones de GEI. Sin embargo, en la década del 2000 las emisiones *per capita* han experimentado un estancamiento, a pesar de los repuntes del 2004 y 2005, situándose en torno a las 7 kton.

Evolución de la tendencia, 1990-2008

La evolución de las emisiones de CO₂ en Canarias sigue una tendencia creciente, aunque dichas emisiones hay que analizarlas teniendo en cuenta las características socioeconómicas y geográficas de Canarias. Alcanzar el objetivo de Kioto implica invertir la tendencia actual y situar el nivel de emisiones en una cifra que no supere el asignado para el conjunto nacional, evaluado en un 15% por encima de las emisiones de 1990²⁵. Teniendo en cuenta que ya desde 1999 superamos dicho límite, un 45,48% por encima del nivel de 1990, es necesario cambiar dicha tendencia.

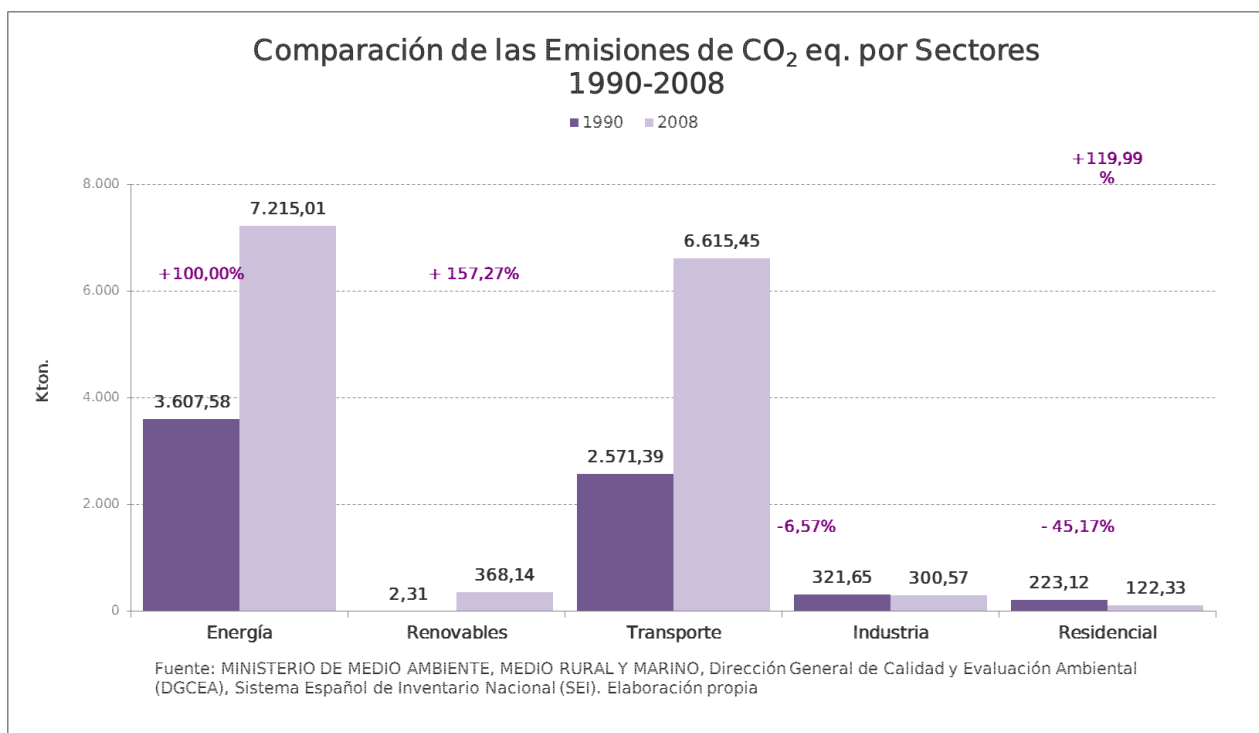
²⁵ Aunque el objetivo del Protocolo de Kioto para España es de un incremento máximo del 15% en el 2012, respecto a 1990, en la distribución por Comunidades Autónomas los máximos varían. Así, para Canarias, el objetivo se ha estimado incrementando, según lo establecido en el Plan Energético de Canarias (PECAN 2002), un 23 por ciento las emisiones estimadas para 1990.



Emisiones por sectores

La aplicación de las políticas climáticas tiene por objeto reducir las emisiones de CO₂. Como hemos señalado el IPCC cuantifica, con las limitaciones señaladas anteriormente, la evolución de las emisiones en los sectores de la energía, transporte, industria y residencial.

Gráfico 3



En el gráfico 3 de las emisiones de CO₂ equivalente por sectores se representa su participación en las emisiones totales en 1990 y 2008, para a continuación estudiar de manera desagregada la evolución anual de los sectores considerados. Una primera valoración, sobre la distribución de las emisiones, pone de manifiesto el fuerte incremento habido en el período en el total de emisiones y el elevado peso de los sectores energético y del transporte en las mismas. Estos dos sectores representan, según los años,



entre el 88 y el 96 por ciento de las emisiones totales²⁶. A gran distancia de los anteriores figuran el sector residencial, con un fuerte descenso tanto absoluto como relativo en el período, y el industrial, grupo que ha experimentado un moderado descenso, superando al residencial.

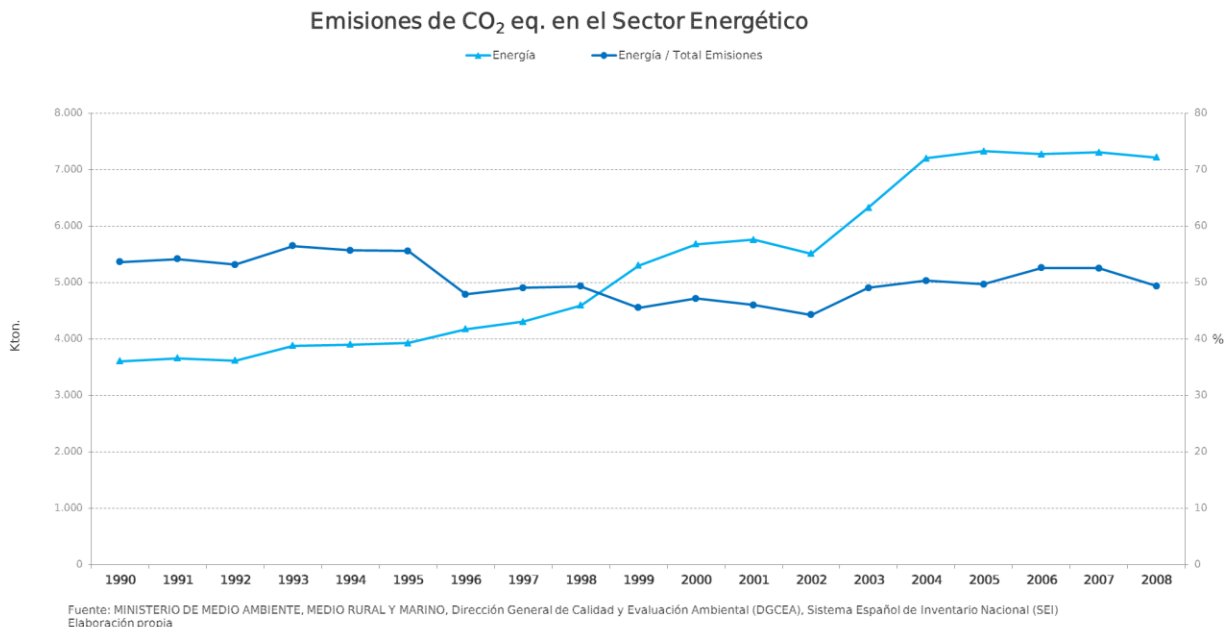
Energía

El análisis de la evolución de las emisiones procedentes de la generación de energía eléctrica pone de relieve la importancia del sector en las emisiones totales. Como se observa, la emisión de CO₂ equivalente en Canarias muestra una tendencia creciente desde 1992 y, sobre todo, desde finales de dicha década, a pesar del descenso puntual del 2002. Esto ha llevado a que las emisiones prácticamente se dupliquen en los últimos 20 años. No obstante, es de destacar el estancamiento de las emisiones a partir del 2004, al tiempo que aumenta moderadamente su peso relativo como consecuencia, entre otros factores, de la disminución de las emisiones de otros sectores. La incorporación de nuevas tecnologías, con una mayor eficiencia en los procesos de producción y transformación, la aplicación de medidas de ahorro energético y los efectos del estancamiento económico pueden explicar el estancamiento de las emisiones del sector energético en el último lustro.

²⁶ La energía eléctrica bruta generada en Canarias entre el 2000 y el 2006 creció al ritmo medio anual del 5,5%, de manera tal que entre el 2000 y el 2006 se ha producido un aumento aproximado del 32%.



Gráfico 4



No obstante, la reducción de las emisiones derivadas de la generación de electricidad esta estrechamente asociada a la producción procedente de energías limpias. En este sentido, el principal objetivo del Plan de Energía renovable de la Unión Europea (UE) es duplicar la aportación de estas energías, de forma que en el año 2020 el 20% de la energía total que se consume proceda de fuentes renovables²⁷.

²⁷ En España este compromiso está explícitamente recogido en la Ley del Sector Eléctrico y en el caso particular de Canarias viene articulado en la Ley Canaria de Energía y los objetivos se establecen en los sucesivos Planes Energéticos de Canarias.





En Canarias, el potencial de las energías renovables, aún con las limitaciones actuales de tecnología y costes económicos²⁸, se ha incrementado en el período estudiado²⁹. Entre las mismas destaca el aumento de la energía eólica, frente a la fotovoltaica, solar-térmica y minihidráulica, como consecuencia de las iniciativas privadas y públicas, a través del establecimiento de planes insulares de ordenación y concesión de ayudas de la Comunidad Autónoma.

Transporte

Dadas las características del tejido productivo isleño, con un escaso peso de la actividad industrial, las emisiones de CO₂-eq generadas por el transporte tanto terrestre como aéreo en Canarias convierten al sector en el segundo responsable de emisiones, superando algunos años, como entre 1999 y el 2002, las provenientes del sector energético³⁰. El análisis de la evolución de

²⁸ La Ley del Sector Eléctrico 54/1997, de 24 de noviembre de 1997, establece un nuevo marco para el funcionamiento del sistema eléctrico español. Esta Ley, junto con la Ley 66/1997 de 30 de diciembre de 1998, permite que la producción de energía eléctrica obtenida por fuentes de energías renovables, residuos y cogeneración, puedan ser consideradas como de sistema de producción en régimen especial y por tanto acogerse a lo que se desarrolle sobre este tipo de sistema de producción.

²⁹ La participación de las renovables en el balance de energía primaria de Canarias es inferior al que se registra en el resto de España y para el conjunto de la Unión Europea.

³⁰ Los datos publicados por el Ministerio de Medio Ambiente sobre emisiones de CO₂-eq del sector transporte en el período analizado presentan fluctuaciones como consecuencia de la revisión de la metodología de estimación de emisiones del transporte por carretera (paso de versión Copert III a Copert IV). Estas revisiones implican en particular una reducción de las emisiones de N₂O, cambios en las fuentes de información de base al incorporar información procedente de la Encuesta Permanente del Transporte de Mercancías por Carretera, composición del



las emisiones a largo plazo muestra un crecimiento casi constante, acentuado a partir del 2000 (momento en el que los valores duplican la cifra inicial), hasta el 2005.

Por una parte, la causa de este fuerte incremento reside, en lo que se refiere al transporte de pasajeros y mercancías por carretera (principal emisor), en el aumento del parque de vehículos producto del desarrollo social y económico isleño, de las propias características del territorio: insularidad, dispersión del poblamiento y, por último, del escaso desarrollo de medios de transporte colectivo (tranvías, trenes, etc.), lo que se traduce en un aumento de la movilidad de las personas y mercancías por carretera³¹. Por otra parte, en la ralentización de las emisiones en los últimos años, ha jugado un papel importante la paulatina renovación del parque de vehículos que incorporan mejoras tecnológicas (catalizadores, etc.), los nuevos tipos de combustibles (con menor contenido de carbono), las mejoras en la infraestructura terrestre y, probablemente, el efecto de la ralentización económica³².

parque de vehículos y el balance de combustibles. Como consecuencia de estas revisiones se producen variaciones relativas a la baja en términos absolutos.

³¹ A largo de los años el sector se ha caracterizado por un el crecimiento sostenido del consumo de gasóleo, que ha satisfecho las necesidades derivadas del incremento del parque de vehículos, mientras que el consumo de gasolinas ha permanecido en unos niveles estables iniciándose un descenso a partir del año 1998. Esto ha provocado una modificación de la distribución relativa de los consumos entre las gasolinas y los gasóleos a favor de éstos últimos, que de un consumo prácticamente similar en 1990 han pasado a representar casi las tres cuartas partes del consumo total en Canarias.

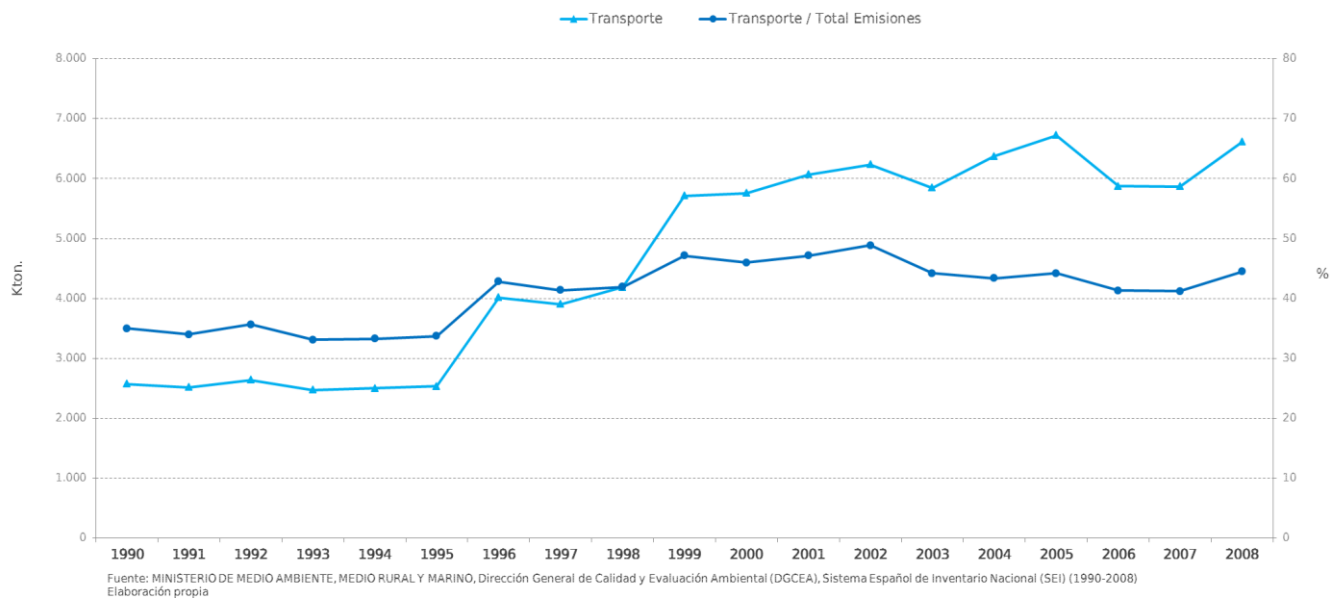
³² La Comisión Europea, en el Libro Blanco del Transporte de 2001 (y en su revisión de 2006), afirma que la sostenibilidad del modelo energético del transporte pasa por el control de la demanda de transporte y la mejora de la eficiencia de los modos de transporte. Esta línea se ha visto reforzada en el Libro Verde de 2005 sobre Eficiencia en el uso final de la energía y servicios energéticos, donde se adelanta la idea de que en la Unión Europea es posible reducir hasta el 20% del consumo global de una forma económicamente rentable. Esta idea ha sido posteriormente ratificada por el Consejo Europeo de marzo de 2007, en su Plan de





Gráfico 5

Emissiones de CO₂ Equivalentes en el Sector Transporte



Industria

Las emisiones de CO₂ equivalentes generadas por el sector industrial han experimentado un moderado descenso, si lo comparamos con las derivadas del sector eléctrico o del transporte³³. En estos veinte años las emisiones han pasado de 322 a 301 Kton, lo que supone una disminución de 7 puntos porcentuales respecto al año base. La causa de este relativo bajo nivel de

Acción, donde se establece este objetivo para el año 2020. El Parlamento Europeo y el Consejo han aprobado la Directiva 2006/32/EC, para el uso eficiente de la energía final, además de revisar una propuesta de Directiva que pretende el desarrollo de vehículos de carretera limpios y energéticamente eficientes.

³³ En el sector industrial sólo se han tenido en cuenta, para la elaboración del ICC, las emisiones procedentes de la manufactura y construcción.

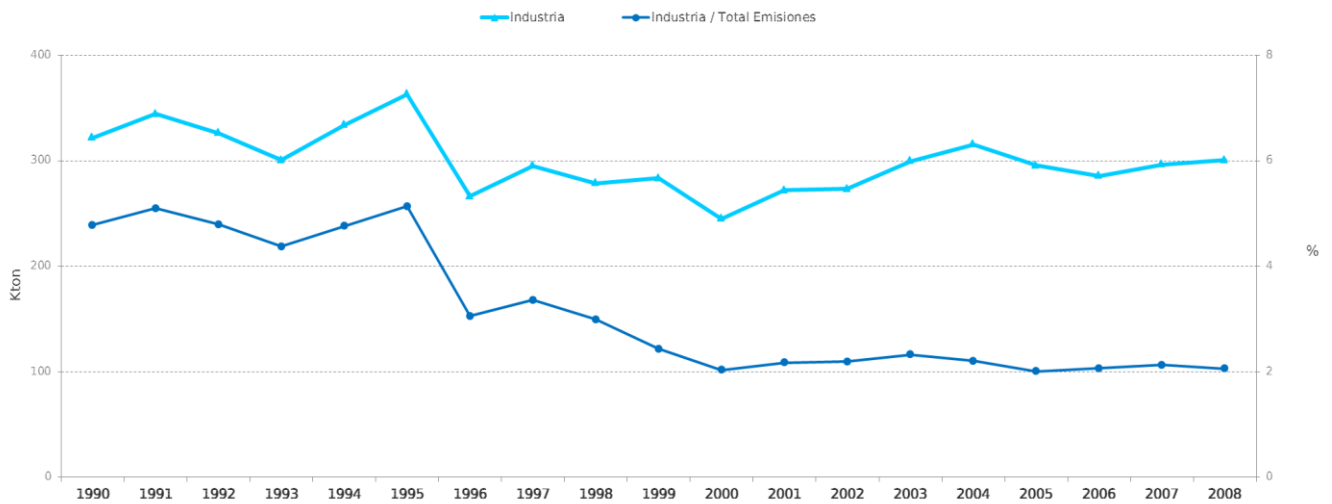




emisiones, si lo comparamos con las del resto del Estado español, está en la propia estructura del tejido productivo isleño, con un predominio abrumador del sector terciario. De ahí, también, el fuerte descenso de su peso relativo en las emisiones.

Gráfico 6

Emisiones de CO₂ eq. en el Sector Industrial



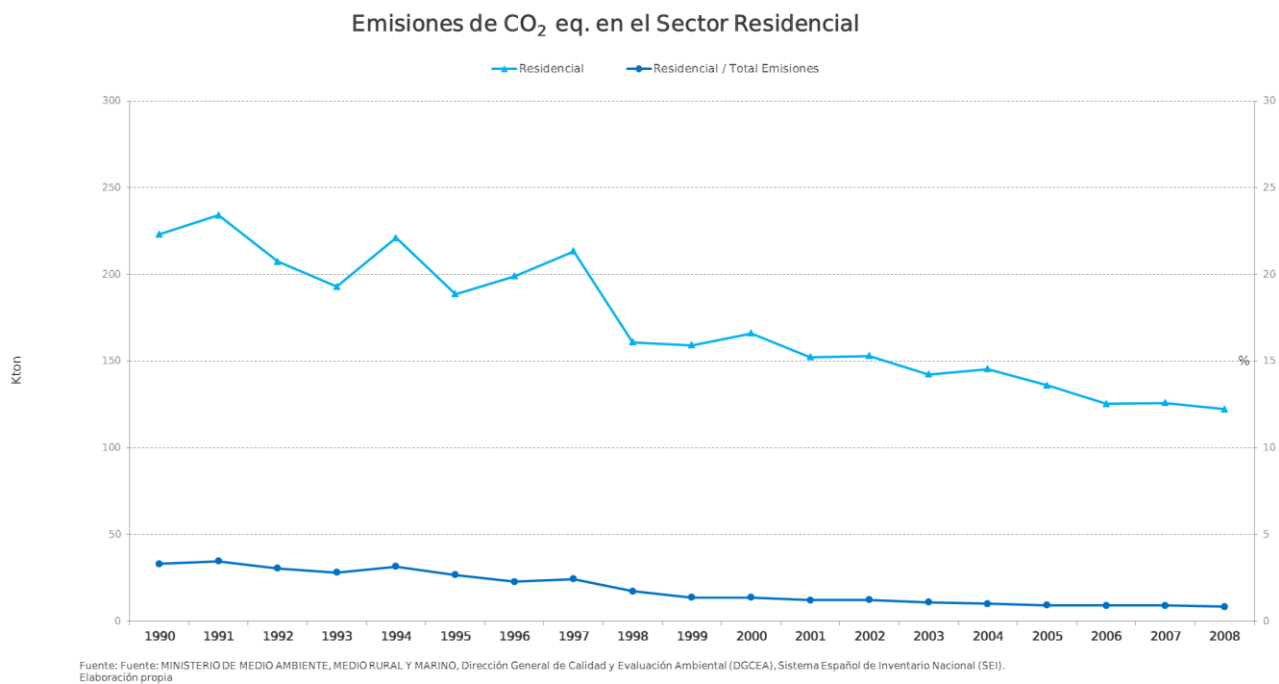
Fuente: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, MEDIO RURAL Y MARINO, Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (DGCEA), Sistema Español de Inventario Nacional (SEI).
 Elaboración propia

Residencial

Las emisiones en el sector residencial experimentaron un fuerte descenso en estas dos décadas tanto en términos absolutos (desde 223 a 122 Kton. de CO₂ equivalente entre 1990 y 2008), como relativos, pasando de representar el 3,3% de las emisiones totales a tan sólo el 0,9% en el 2008. La caída de las emisiones viene determinada por el aumento del consumo de energía eléctrica en este sector, por lo que las emisiones se computan en el sector eléctrico.



Gráfico 7





Gobierno de Canarias
Agencia Canaria de Desarrollo
Sostenible y Cambio Climático



PROGRAMA
MAC 2007 - 2013
Cooperación Transnacional

Unión Europea
FEDER



Invertimos en su futuro



Catalina Díaz Herrera
Diciembre 2011

Emisiones de la Energía Primaria

El consumo de energía primaria incluye, de acuerdo con la metodología de la Agencia Internacional de la Energía, las importaciones de combustibles y la producción interior de energía deduciendo las exportaciones de combustibles, los suministros a la navegación internacional y las variaciones de existencias, pero incluyendo los suministros a la totalidad de aviones con independencia de su nacionalidad. En Canarias, la demanda de energía primaria ha seguido una evolución creciente en los últimos años, multiplicando por 1,5 en el trienio 2006-2008 el valor de 1990.

Para el cálculo del nivel de las emisiones normalizadas en el uso de energía se ponderan los valores absolutos por el tamaño de la población y por el producto interior bruto. Esto se traduce en tres subindicadores de niveles de emisiones:

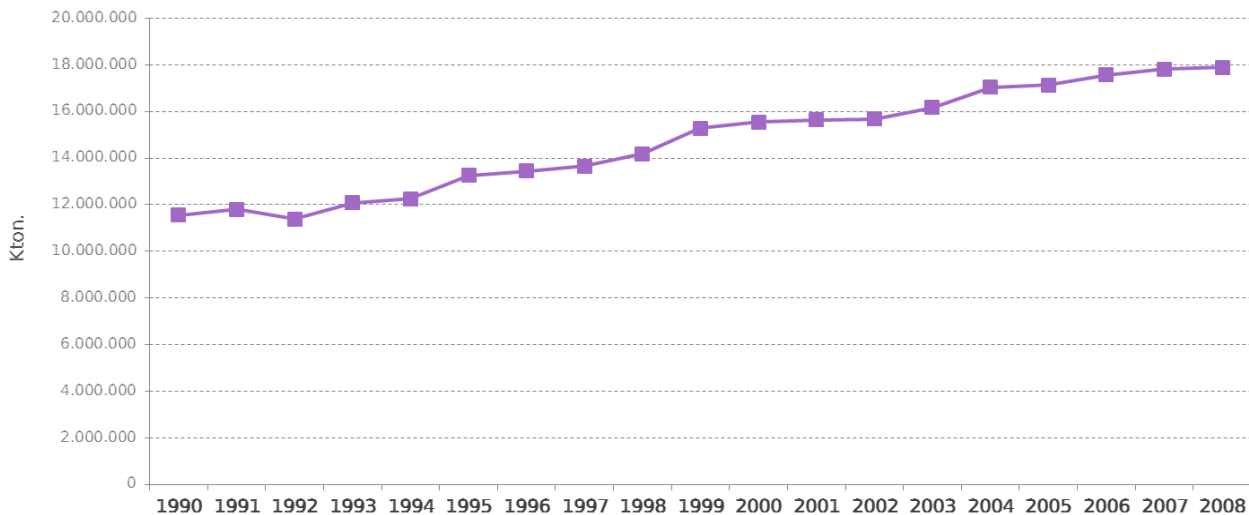
- Emisiones de CO₂ por unidad de energía primaria (TEPs)
 - Consumo de energía primaria *per capita*.
 - Consumo de energía primaria por unidad del PIB
-
- Emisiones de CO₂ por unidad de energía primaria (TEPs)

En las emisiones de CO₂ por unidad de energía primaria (TEPs), la producción interior representa una fracción muy pequeña de la energía primaria. Ahora bien, dicha magnitud, que recoge la aportación conjunta de todas las energías renovables en el Archipiélago, experimenta un crecimiento considerable en el periodo. Si en 1990 apenas llegaba a los 3.000 Mwh, en el trienio 2006-2008 la producción bruta de renovables se sitúa en los 468.000 Mwh, aunque su aportación al global de la energía primaria continua siendo reducida, pues sólo representa el 0,6 % del total.



Gráfico 8

Emisiones de CO₂ por teps de Energía Primaria



Fuente: Gobierno de Canarias (2007), Plan Energético de Canarias; Gobierno de Canarias (2010), REVISIÓN PECAN 2006-2015 (BORRADOR). Elaboración propia

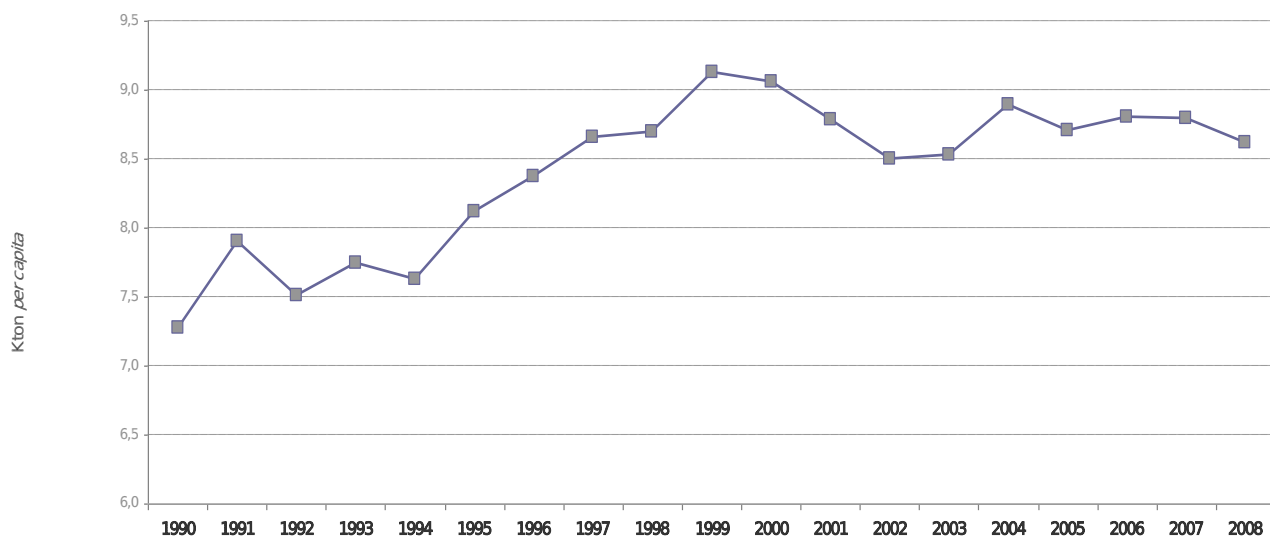
- Consumo de energía primaria *per capita*.

La ponderación del consumo de energía primaria respecto a la población refleja, como ya señalamos, dos grandes subetapas en el período. Una primera, la década de 1990, caracterizada por un fuerte incremento del consumo de 7,3 a 9,1 toneladas de CO₂ por habitante. Una segunda, la década del 2000, en la que el consumo *per capita* se reduce, situándose en las 8,7 toneladas de media. La causa de este comportamiento reside, más que en la disminución de las emisiones, en el fuerte crecimiento de la población, descenso que sería más acentuado si se incluyeran las pernoctaciones turísticas.



Gráfico 9

Energía Primaria *per capita*



Fuente: GOBIERNO DE CANARIAS (2007), Plan Energético de Canarias; Gobierno de Canarias (2010), REVISIÓN PECAN 2006-2015 (BORRADOR). INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA: *Proyecciones de la población de España calculadas a partir del Censo de Población de 19*

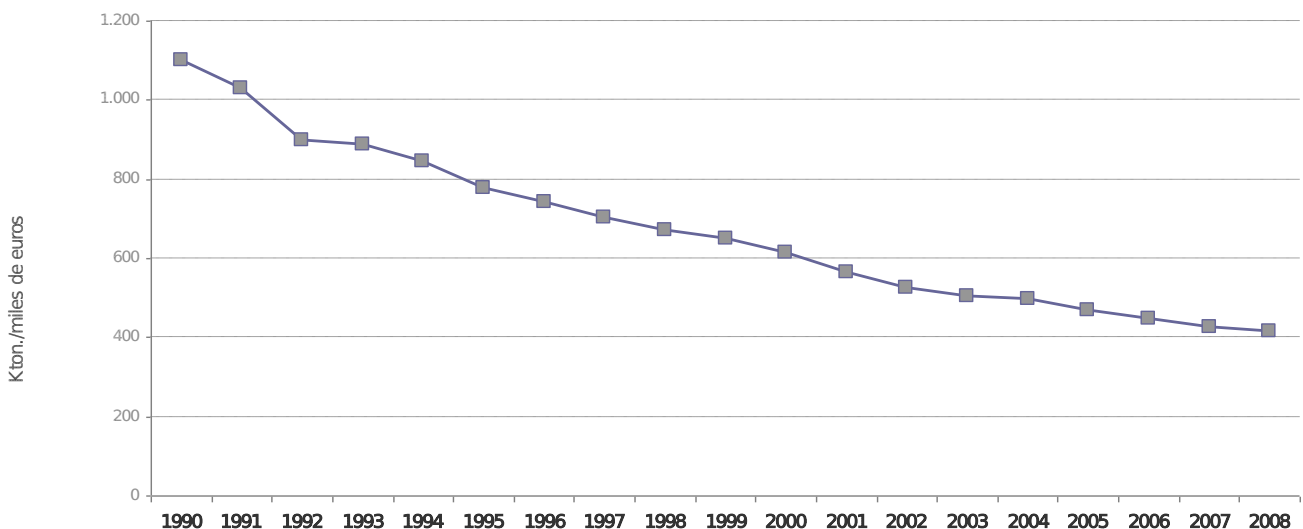


- Consumo de energía primaria por unidad del PIB

El consumo de energía primaria por unidad de PIB en Canarias ha experimentado un descenso en el período, a pesar del aumento del consumo de energía primaria, como consecuencia del mayor incremento del PIB. Ello se traduce en un descenso superior al 50% entre 1990 y el 2008, pasando de 1.100 a 416 tep por millón de euros.

Gráfico 10

Energía Primaria respecto al PIB



Fuente: Gobierno de Canarias (2007), Plan Energético de Canarias; Gobierno de Canarias (2010), REVISIÓN PECAN 2006-2015 (BORRADOR).
 Elaboración propia



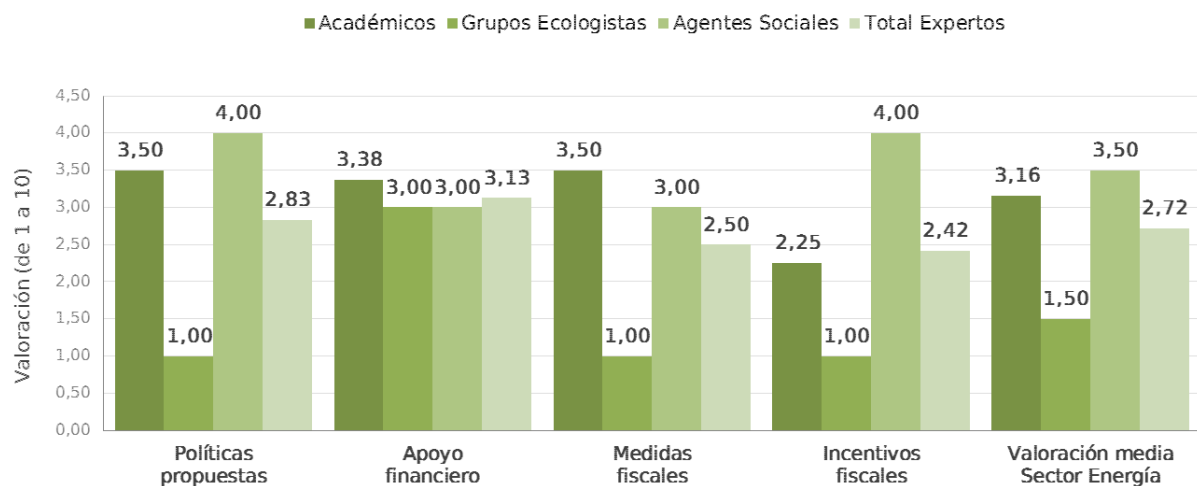
Políticas Climáticas

Políticas autonómicas

La reducción del CO₂ en el **sector “energético”** provocada por las políticas autonómicas se ha evaluado a través de cuatro *ítems* dentro del cuestionario, todos ellos referidos al Gobierno de Canarias:

- Calificación de las políticas o medidas propuestas
- Apoyo financiero ofrecido
- Medidas fiscales aplicadas
- Incentivos fiscales

Valoración de las Políticas Climáticas aplicadas por el Gobierno de Canarias en el Ámbito Autonómico en el Sector Energético



Fuente: Encuesta Evaluación de las políticas climáticas aplicadas por el Gobierno de Canarias.
 Elaboración propia

En este sector, los tres grupos de expertos consultados no coinciden en su calificación aunque destaca la reducida valoración de los grupos ecologistas,



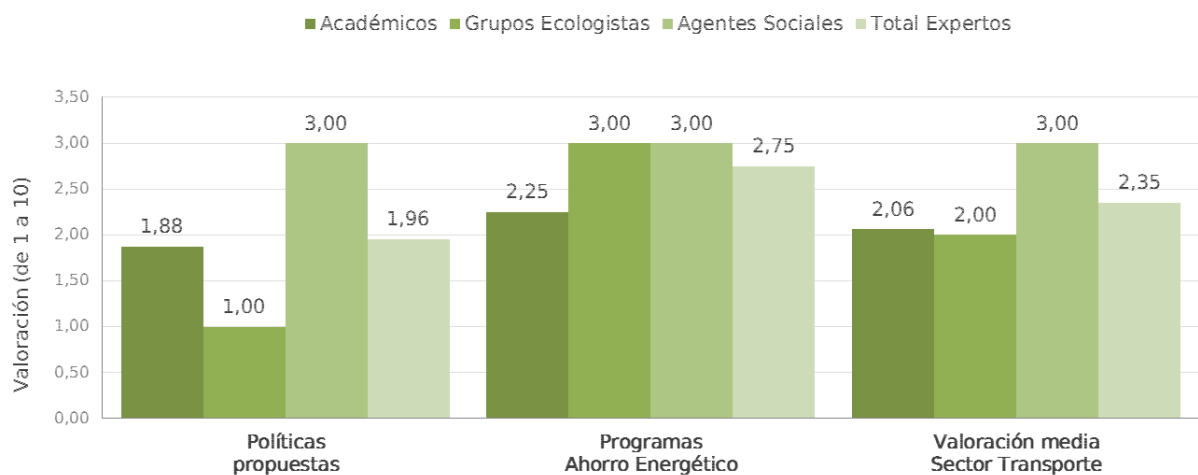
salvo en el apoyo financiero en los que todos la puntúan por encima de la media.

Los agentes sociales son los que mejor calificación le han dado a las políticas y medidas aplicadas por el Gobierno de Canarias. El grupo de los académicos asigna una valoración por encima de la media en todos los ítems, excepto en el referido a las medidas fiscales.

En cuanto a la reducción del CO₂ en el **sector “transporte”** inducido por las políticas autonómicas, ésta se ha evaluado a través de dos ítems dentro del cuestionario, ambos referidos al Gobierno de Canarias:

- Calificación de las políticas propuestas
- Fomento del ahorro energético

Valoración de las Políticas Climáticas aplicadas por el Gobierno de Canarias en el Ámbito Autonómico en el Sector Transporte



Fuente: Encuesta Evaluación de las políticas climáticas aplicadas por el Gobierno de Canarias.
 Elaboración propia



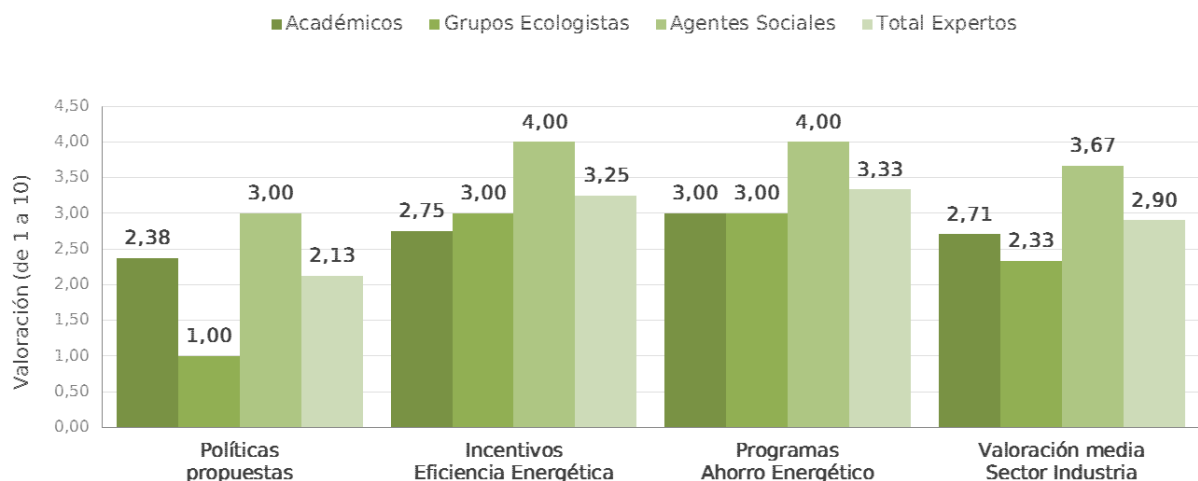
La valoración de los grupos ecologistas respecto a las políticas propuestas en el sector Transporte ha sido la mínima, sin embargo, establecen una puntuación más positiva para los programas de ahorro energético.

El grupo de los académicos valora estos dos ítems por debajo de la media, en contraposición con los agentes sociales que aportan la mayor valoración.

Por lo que respecta a la reducción del CO₂ en el **sector "industrial"** fomentada por las políticas autonómicas se ha evaluado a través de tres ítems dentro del cuestionario, todos ellos referidos al Gobierno de Canarias:

- Calificación de las políticas propuestas
- Incentivos a la eficiencia energética
- Fomento del ahorro energético

Valoración de las Políticas Climáticas aplicadas por el Gobierno de Canarias en el Ámbito Autonómico en el Sector Industrial



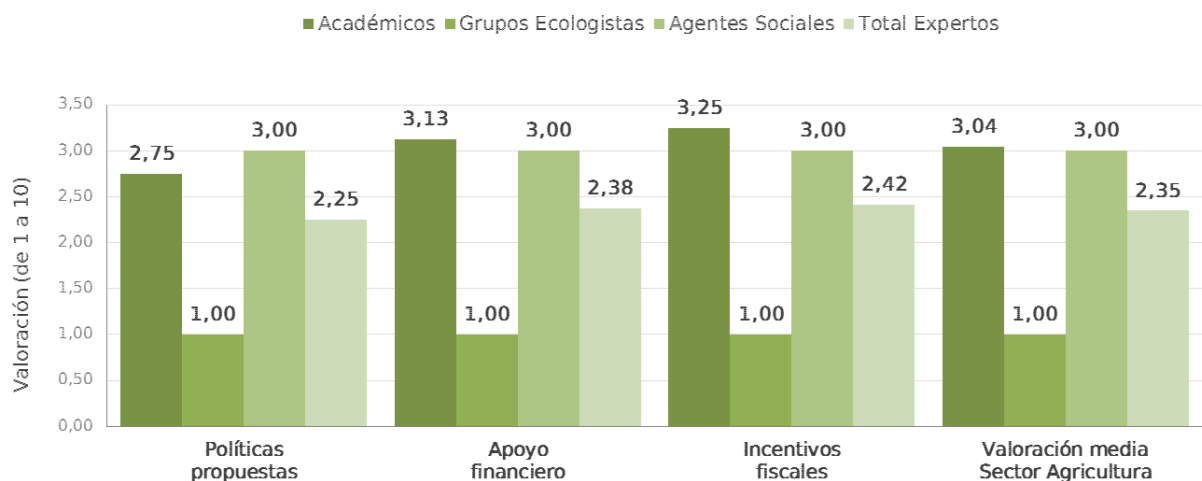
Fuente: Encuesta Evaluación de las políticas climáticas aplicadas por el Gobierno de Canarias.
Elaboración propia

También en este ámbito son los agentes sociales los que, sin llegar a aprobarla, ofrecen una valoración más positiva de las políticas climáticas,



destacando los cuatro puntos en materia de “incentivos” y “ahorro energético”. En cambio, académicos y ecologistas se turnan para ofrecer valoraciones más críticas; los segundos en el caso de las políticas propuestas (1) y los primeros en el caso de los incentivos. Los programas de ahorro son los que alcanzan una mayor puntuación y menor divergencia de valoraciones.

Valoración de las Políticas Climáticas aplicadas por el Gobierno de Canarias en el Ámbito Autonómico en el Sector Agrícola

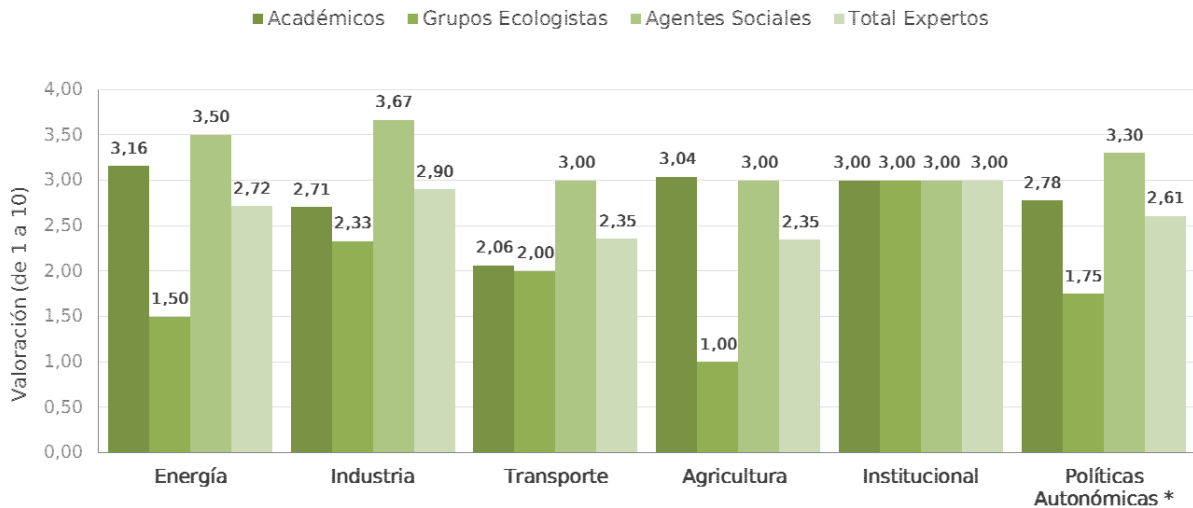


Fuente: Encuesta Evaluación de las políticas climáticas aplicadas por el Gobierno de Canarias. Elaboración propia

En el sector “agrícola” se aprecia una divergencia de criterios notable entre grupos ecologistas y el resto de agentes. Según estos, los cuatro ámbitos de gestión examinados (políticas, apoyo financiero e incentivos fiscales) tendrían la puntuación mínima. Académicos y agentes sociales proporcionan una valoración muy parecida de este ámbito de gestión, en el entorno de los tres puntos, con diferencias de no más de un cuarto de punto.



Valoración de las Políticas Climáticas aplicadas por el Gobierno de Canarias en el Ámbito Autonómico por sectores



Fuente: Encuesta Evaluación de las políticas climáticas aplicadas por el Gobierno de Canarias.
 Elaboración propia
 Nota: (*) Valoración ponderada

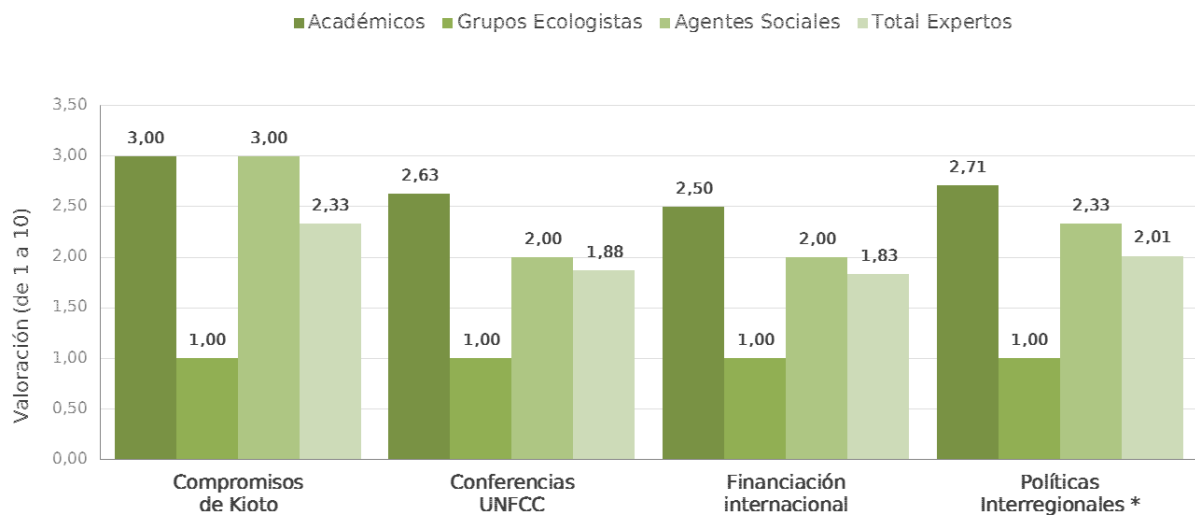
En el sector “**Institucional**”, los tres grupos de agentes consultados coinciden en valorar con tres puntos las políticas climáticas autonómicas.

Comparando las políticas climáticas sectoriales, se observa que ninguna de ellas cuenta con la aprobación de los agentes consultados. El sector institucional es el mejor valorado con tres puntos. La agricultura y el transporte cuentan con resultados algo mejores (2,35), sobre todo por la baja puntuación de los grupos ecologistas en el caso de la primera, y de ecologistas y académicos en el segundo. Le sigue el sector energético con 2,72 puntos y la Industria con 2,90. En estos casos, tanto los agentes sociales como los académicos valoran por encima de los tres puntos, mientras que los grupos ecologistas manifiestan las opiniones más críticas.



Políticas interregionales

Valoración de las Políticas Climáticas aplicadas por el Gobierno de Canarias en el Ámbito Interregional



Fuente: Encuesta Evaluación de las políticas climáticas aplicadas por el Gobierno de Canarias.
 Elaboración propia
 Nota: (*) valoración ponderada

En cuanto al compromiso de las políticas climáticas de Canarias en el ámbito interregional, se sometieron a la valoración de los agentes aspectos como el cumplimiento de los compromisos de Kioto, el papel del gobierno canario en el Comité de las Regiones teniendo en cuenta las Conferencias de la UNFCC, así como la dotación de recursos financieros para la promoción o participación en interregionales o internacionales.

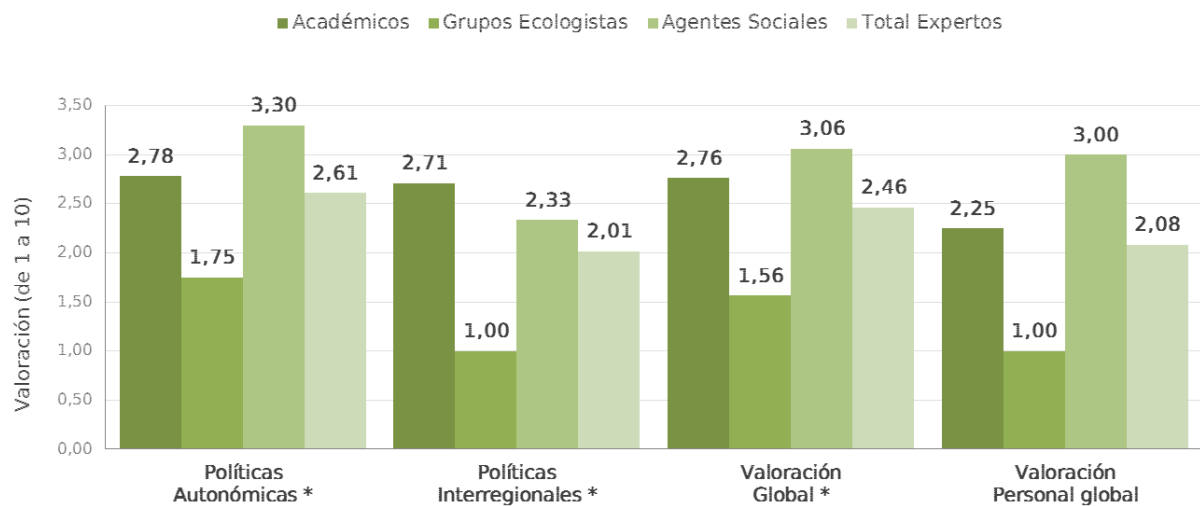
Una vez más, los grupos ecologistas valoran con la puntuación mínima todos los ítems. En cuanto a los compromisos de Kioto, académicos y agentes sociales califican de pobre (3) el cumplimiento. En cuanto al papel canario en el comité de las regiones, la valoración es algo más baja, con 2,63 puntos por parte de los académicos y 2,00 por los agentes sociales.



La financiación de proyectos interregionales obtiene una puntuación algo más baja, con 2,50 y 2,00 por parte de académicos y agentes sociales respectivamente. Como resultado de todo lo anterior, la valoración global de las políticas climáticas del Gobierno de Canarias en el ámbito interregional es de 2,01.

Conclusiones generales

Valoración de las Políticas climáticas aplicadas por el Gobierno de Canarias



Fuente: Encuesta Evaluación de las políticas climáticas aplicadas por el Gobierno de Canarias.
Elaboración propia
Nota: (*) valoración ponderada

En general y para todo el cuestionario, ningún ítem ha alcanzado valoraciones positivas por parte de los colectivos consultados, aunque algún experto individual sí ha marcado algún ítem con “suficiente”, pero se trata de casos aislados. Aun así, si se excluyesen las valoraciones extremadamente bajas de los expertos pertenecientes a los grupos ecologistas, que han valorado de forma casi sistemática como “nulos”,





“muy escasos” o “muy pobres” prácticamente todos los ítems, las valoraciones de los académicos y los agentes sociales son bajas o muy bajas en casi todos los aspectos valorados. Así, en su conjunto, las políticas autonómicas alcanzan 2,61 puntos sobre 10, mientras que las interregionales se limitan a 2,01 puntos. La valoración media de todos los ítems es de 2,46 puntos, con 3,06 de los agentes sociales, 2,76 de los académicos, y 1,56 de los grupos ecologistas.

Consultados directamente sobre su visión global de las políticas climáticas, los resultados son coherentes con la media de valoraciones singulares en el caso de los académicos y los agentes sociales, pero no en el caso de los expertos procedentes de los grupos ecologistas, que no dudan en asignar de nuevo la nota más baja.



RESULTADOS FINALES DEL ICC EN CANARIAS

Cuadro 5

INDICE DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA CANARIAS 2008*

INDICADORES		Puntuación	Peso	
NIVELES DE EMISIÓN		CO2 / Energía Primaria	94,72	15,0%
		Energía Primaria / PIB	92,11	7,5%
		Energía Primaria <i>Per Capita</i>	117,19	7,5%
TENDENCIA DE EMISIONES POR SECTORES	Energía	Electricidad	172,51	8,0%
		Renovables	-13,70	8,0%
	Transporte	Transporte Carretera	63,45	8,0%
	Residencial	Residencial	-58,58	4,0%
	Industria	Industria y Construcción	-370,52	7,0%
Representación de la comparación del objetivo desde 1990		188,14	15,0%	
POLÍTICAS CLIMÁTICAS		Interregional	-51,75	10,0%
		Autonómicas	-22,22	10,0%
TOTAL		40,23	100%	

Fuente: Elaboración propia.

* Se calcula por el promedio de 2006-2008



El cálculo del Índice de Cambio Climático para Canarias (ICCC) no tiene significado por sí solo. Por ello, los resultados se deben comparar con otras regiones o países. En este sentido, en la elaboración del ICCC se ha tenido en cuenta los valores de dos países europeos entre las 57 naciones responsables del 90 por ciento de las emisiones en el mundo, según el estudio de la Germanwatch del 2008³⁴. Los estados que se han elegido son Suecia y España. El primero, por tratarse del país con menores emisiones totales del mundo; el segundo, al ser el Estado al que pertenece la Comunidad Autónoma de Canarias.

La comparación con el objetivo se utiliza para ajustar la evaluación de la evolución real. En él se compara la tendencia actual de las emisiones *per capita* de CO₂ entre 1990 (objetivo perseguido) y el promedio del 2006-2008. Este objetivo se calcula utilizando el escenario desarrollado por el IPCC³⁵ y de acuerdo con el principio de “Responsabilidades comunes pero diferenciadas”, donde se establece que las emisiones *per capita* de los países converjan gradualmente en el año 2050.

Los cálculos se realizan de acuerdo con el promedio de emisiones del período 2006-2008, con el fin de limitar las fluctuaciones en el tiempo. La primera categoría se clasifica, además, en subcategorías, según los sectores económicos mencionados anteriormente: energía (generación de

³⁴ GERMANWATCH-CAN EUROPE (2010), *The Climate Change Performance Index*, www.germanwatch.org/ccpi.

³⁵ Según el cual la concentración de CO₂ equivalente no exceda 450 ppm (partes por millón) en la atmósfera, por lo que el calentamiento global se mantenga por debajo de los 2º centígrados.



electricidad y renovables), transporte, industria y residencial. A su vez, las emisiones de estos sectores se ponderan por habitante para que puedan ser comparables, al influir en el resultado final en un 50 por ciento.

Los resultados para Canarias de la aplicación del *Climate Change Performance index* (CCPI) se recogen en el Cuadro 5. El valor del Índice en el trienio 2006-2008 para la Comunidad Autónoma es de 40,2 puntos sobre 100³⁶. Esto sitúa a las Islas Canarias con un diferencial de 38,7% respecto a Suecia (con un puntuación total en el CCPI de 65,6), y a 19,7 puntos de la obtenida por España (con una puntuación final en el CCPI de 50,1).

Si consideramos el primer indicador, **Nivel de Emisiones**, la eficiencia energética se evalúa por medio de tres ratios, que representan un 30 por ciento en la puntuación total del Índice. El primero, relaciona las emisiones totales de CO₂ equivalente con el consumo de energía primaria; el segundo, la energía primaria con respecto al PIB; y el tercero, la energía primaria en relación con la población. Así, la selección y ponderación de estos subindicadores asegura que ninguno de los componentes se contabilice doble. El resultado para la Comunidad Autónoma de Canarias refleja unos valores elevados, con respecto a los países considerados en el análisis, debido a la alta dependencia del petróleo.

³⁶ Los indicadores y subindicadores pueden tomar valores positivos o negativos. Los positivos muestran un rendimiento por encima del promedio y por debajo del promedio los negativos.





Respecto al segundo indicador, **Tendencia de las Emisiones**, el primer subindicador refleja que la quema de combustibles fósiles para la producción de **energía eléctrica** es la principal causa de la creciente concentración atmosférica de gases de efecto invernadero. El aumento en la producción y el uso de la electricidad de fuentes renovables de energía y bajas emisiones de carbono han compensado en un 2,2% las emisiones totales, lo que se traduce en el índice con una disminución del 13,7 por ciento.

El segundo subindicador, el **transporte**, confirmando lo señalado, es el segundo responsable de los gases de efecto invernadero emitidos en Canarias. Aproximadamente el 41 por ciento del CO₂ eq. en el trienio analizado tenía como origen las emisiones del tráfico. La tendencia ha sido creciente con un porcentaje de variación de 100,24 en el período 2006-2008 respecto al año base (1990).

El tercer subindicador, **manufacturas y construcción**, refleja el escaso peso que tiene el sector en Canarias, al ser una economía basada eminentemente en el sector terciario. Ello, se traduce en unas bajas emisiones en este sector como vimos en el apartado correspondiente. De ahí, la puntuación negativa en el trienio considerado (menos 370,5 puntos, por debajo del promedio).

Con respecto al sector **residencial**, la puntuación obtenida también es negativa (-58,6 puntos), como consecuencia del fuerte descenso de las emisiones en el período (un 57,6 por ciento respecto a 1990), al disminuir la demanda de gases licuados del petróleo.



El quinto subindicador, **emisiones totales respecto al año base (1990)**, muestra el aumento de la distancia respecto al objetivo planteado en el Protocolo de Kioto, máxime si se tiene en cuenta que para la Comunidad Autónoma este objetivo se incrementaba en un 23 por ciento.

Por último, para calificar las **Políticas Climáticas**, en el resultado final del Índice, se ha pedido a un grupo de expertos canarios que valoren tanto las políticas autonómicas como las interregionales. En este sentido, si bien no se puede comparar como ha sido su evolución al ser la primera vez que se calcula el Índice para Canarias, los resultados de esta primera encuesta muestran que las políticas autonómicas tienen una valoración inferior a las interregionales, además se considera que las medidas necesitan un seguimiento de varios años para que se puedan percibir sus efectos. La eficacia de las políticas climáticas debe ser medida por la capacidad de afectar la tendencia de las emisiones.





Gobierno de Canarias
Agencia Canaria de Desarrollo
Sostenible y Cambio Climático



PROGRAMA
MAC 2007 - 2013
Cooperación Transnacional

Unión Europea
FEDER



Invertimos en su futuro



Catalina Díaz Herrera
Diciembre 2011

ANEXOS







EMISIONES POR SECTORES AGRUPADOS		AÑOS																		
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
01	ENERGIA	3.607,58	3.660,27	3.616,49	3.877,80	3.902,78	3.928,54	4.175,11	4.305,63	4.593,42	5.300,84	5.681,23	5.759,90	5.511,55	6.328,39	7.198,13	7.327,92	7.274,33	7.305,18	7.215,01
01	RENOVABLES	2,31	4,25	12,47	22,28	51,13	50,86	57,51	62,07	93,03	177,08	194,51	269,44	283,50	280,53	272,66	261,17	275,07	310,97	368,14
02	TRANSPORTE	2.571,39	2.514,94	2.639,02	2.475,09	2.498,79	2.535,85	4.016,99	3.903,07	4.186,57	5.716,15	5.759,09	6.066,85	6.235,06	5.849,31	6.375,33	6.721,05	5.875,48	5.868,55	6.615,45
03	INDUSTRIA MANUF.+CONST	321,65	344,27	326,10	300,52	333,77	363,09	266,36	295,08	278,73	283,26	244,87	272,01	273,15	299,51	315,36	295,52	285,58	296,33	300,57
04	RESIDENCIAL	223,12	234,13	207,29	192,90	221,09	188,64	198,92	213,44	160,81	159,17	165,99	152,37	153,00	142,35	145,44	136,05	125,31	125,95	122,33
05	TOTAL SECTORES ICCO-08	6.723,74	6.753,61	6.788,90	6.846,31	6.956,43	7.016,12	8.657,39	8.717,22	9.219,54	11.459,42	11.851,18	12.251,14	12.172,76	12.619,55	14.034,26	14.480,54	13.560,70	13.596,01	14.253,36
TOTAL EMISIÓN DE CO2 EQ. KTON. POR SECTORES		8.470,44	8.596,10	8.569,17	8.819,27	9.284,22	8.276,78	10.235,45	10.289,52	10.852,14	13.118,12	13.476,14	14.039,91	14.101,38	14.603,42	16.074,37	16.527,38	15.706,73	15.846,56	16.510,56
KIOTO (1990+23%)		10.418,64	10.418,64	10.418,64	10.418,64	10.418,64	10.418,64	10.418,64	10.418,64	10.418,64	10.418,64	10.418,64	10.418,64	10.418,64	10.418,64	10.418,64	10.418,64	10.418,64	10.418,64	10.418,64
Diferencial KIOTO (1990+23%)		-1.948,20	-1.822,53	-1.849,46	-1.599,37	-1.134,42	-2.141,86	-183,19	-129,12	433,50	2.699,48	3.057,50	3.621,27	3.682,74	4.184,78	5.655,73	6.108,74	5.288,09	5.427,92	6.091,92
Variación con Kioto		-18,70%	-17,49%	-17,75%	-15,35%	-10,89%	-20,56%	-1,76%	-1,24%	4,16%	25,91%	29,35%	34,76%	35,35%	40,17%	54,28%	58,63%	50,76%	52,10%	58,47%

Fuente: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO MARINO Y RURAL, DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL (2010), Sistema Inventarios Español (1990–2008). Elaboración propia.





Variaciones (2008/1990)	Media de los períodos			Media de los períodos <i>per cápita</i>		
	90-92	98-00	06-08	90-92	98-00	06-08
100,00	3.628,11	5.191,83	7.264,84	3,62	3,10	3,57
15.842,05	6,35	154,87	318,06	0,01	0,09	0,16
157,27	2.576,98	5.220,60	6.119,82	2,57	3,12	3,01
-6,55	330,67	268,95	294,16	0,33	0,16	0,14
-45,17	221,51	161,99	124,53	0,22	0,10	0,06
111,99	6.755,42	10.843,38	13.803,35	6,73	6,48	6,79
94,92	8.545,24	12.482,13	16.021,28	8,52	7,46	7,88
10.418,64	10.418,64	10.418,64	10.418,64	10,39	6,23	5,13
-412,69	-1.873,40	2.063,49		-1,87	1,23	

Fuente: Elaboración propia.





		Media de los períodos 06-08			Media de los períodos <i>per cápita</i> 06-08		
		CANARIAS	ESPAÑA	SUECIA	CANARIAS	ESPAÑA	SUECIA
		KTON.CO2 EQUIVALENTE			MILLONES		
TENDENCIA	EMISIONES TOTALES	16.021,28	422.641,33	65.549,33	7,88	9,50	7,19
	OBJETIVO DE KIOTO	10.418,64	325.643,20	75.389,60	5,13	7,32	8,27
	DESVIACIÓN/KIOTO	5.602,64	96.998,13	-9.840,27	2,76	2,18	-1,08
EMISIONES POR SECTORES	ENERGIA	7.264,84	115.476,33	10.187,33	3,57	2,59	1,12
	RENOVABLES	27,80	7.729,26	11.869,12	0,01	0,17	1,30
	INDUSTRIA MANUF+CONS	293,09	69.641,00	11.209,67	0,14	1,56	1,23
	TOTAL TRANSPORTE	6.119,82	103.908,67	21.030,33	3,01	2,33	2,31
ENERGÍA PRIMARIA	MILES TEP						
	PRODUC.ENERG.PRIMARIA	34.844,68	30.510,33	32.759,33			
	CONSUMO ENERG.PRIIMARIA	5.636,09	144.326,00	50.232,00			
	RATIO EMIS TOT/ CON ENE.PP	2,84	2,93	1,30			
	RATIO CON ENE.PRIM/POB	2,78	3,18	5,56			
	MILLONES DE EUROS						
	PIB PRECIOS CORRIENTES	41.305	1.042.152	329.790			
ENERGIA PRIMARIA/PIB	0,14	0,14	0,15				

Fuente: European Environment Agency (EEA). Elaboración propia.





Cuestionario de evaluación de las políticas climáticas aplicadas por el Gobierno de Canarias

Formación:

Estudios:

Trabajo:

Edad:

Se trata de evaluar las políticas de reducción de gases de efecto invernadero propuestas o aplicadas por el Gobierno de Canarias, en los distintos sectores económicos, con la finalidad de recopilar información que complemente la obtención del índice de cambio climático.

Las políticas se puntúan del uno (1) al diez (10). Por favor, se les solicita un esfuerzo en adecuar su calificación a la escala que se propone, no emitir juicios de valor.

I. Producción de Energía.

1. ¿Cómo calificaría las políticas o medidas propuestas por el gobierno de Canarias para la reducción de dióxido de carbono (CO₂) en el sector energético?



Muy adecuadas (10) Adecuadas (7) Normales (5) Escasas (3) Muy escasas (1)

2. El gobierno de Canarias ofrece el apoyo financiero para la reducción de emisiones de CO₂.

Excelente (10) Notable (7) Suficiente (5) Deficiente (3) Nulo (1)

3. Cuenta Canarias con medidas fiscales para la reducción de emisiones de CO₂.

Muy buenas (10) Buenas (7) Neutras (5) Pobres (3) Muy pobres (1)

4. Cuenta Canarias con incentivos fiscales para la reducción de emisiones de CO₂.

Muy adecuados (10) Adecuados (7) Normales (5) Escasos (3) Muy escasos (1)

II. Industria.

1. Canarias aplica políticas o medidas para la reducción de emisiones de CO₂ en los procesos de manufactura.



Muy adecuadas (10) Adecuadas (7) Normales (5) Escasas (3) Muy escasas (1)

2. Cuenta Canarias con incentivos que favorezcan la eficiencia energética en el sector industrial.

Muy adecuados (10) Adecuados (7) Normales (5) Escasos (3) Muy escasos (1)

3. Cuenta Canarias con programas que fomenten el ahorro energético en los procesos industriales.

Excelentes (10) Notables (7) Suficientes (5) Deficientes (3) Nulos (1)

III. Transporte

1. Teniendo en cuenta los requisitos de reducción de las emisiones actuales, por un lado, y su potencial para reducir las emisiones por el otro, ¿cómo calificaría usted a Canarias en relación a la política sobre el clima en el sector del transporte?

Muy buenas (10) Buenas (7) Neutras (5) Pobres (3) Muy pobres (1)



2. Cuenta Canarias con programas que fomenten el ahorro energético en el transporte.

Excelentes (10) Notables (7) Suficientes (5) Deficientes (3) Nulos (1)

VI Agricultura y usos de la tierra

1. ¿Cómo calificaría las políticas o medidas propuestas por el gobierno de Canarias para la reducción de dióxido de carbono (CO₂) en el sector agrícola?

Muy adecuadas (10) Adecuadas (7) Normales (5) Escasas (3) Muy escasas (1)

2. El gobierno de Canarias ofrece apoyo financiero para la reducción de emisiones de CO₂.

Muy bueno (10) Bueno (7) Suficiente (5) Deficiente (3) Nulo (1)

3. Cuenta Canarias con incentivos fiscales para la reducción de emisiones de CO₂.

Excelente (10) Notable (7) Suficiente (5) Deficiente (3) Nulo (1)



V. Residencial y Hogares

1. Cuenta Canarias con programas que fomenten el ahorro energético en los edificios públicos.

Excelentes (10) Notables (7) Suficientes (5) Deficientes (3) Nulos (1)

VI. Compromisos de Kioto

1. ¿Cómo contribuye, con las políticas actuales, Canarias a alcanzar los compromisos nacionales en el Protocolo de Kioto?

Sobresaliente (10) Notable (7) Suficiente (5) Deficiente (3) Nulo (1)

VII. Políticas internacionales del clima.

1. ¿Cómo calificaría las actuaciones del gobierno autonómico en el Comité de las Regiones, con respecto al clima, teniendo en cuenta las recientes Conferencias de la UNFCC?

Muy buenas (10) Buenas (7) Neutras (5) Pobres (3) Muy pobres (1)



VIII. Financiación internacional del clima

1. Canarias se ha comprometido en la financiación de proyectos interregionales sobre el cambio climático (incluso de carácter internacional).

Excelente (10) Notable (7) Suficiente (5) Deficiente (3) Nulo (1)

IX. Cómo calificaría la respuesta del Gobierno de Canarias respecto a la lucha contra el cambio climático.

Muy adecuada (10) Adecuada (7) Normal (5) Escasa (3) Muy escasa (1)

Muchas gracias por su colaboración

Fuente: Elaboración propia.



BIBLIOGRAFÍA

ALCÁNTARA, V. (1995), Economía y contaminación atmosférica: hacia un nuevo enfoque desde el análisis input-output, Tesis doctoral, Universidad de Barcelona.

ALCÁNTARA, V. y ROCA, J. (1995), "Energy and CO₂ emissions in Spain". *Energy Economics*, 17 (3), pp. 221-230.

ALCÁNTARA, V. Y ROCA, J. (1996): «Tendencias en el uso de energía en España (1975-1990). Un análisis a partir de los balances energéticos», **Economía Industrial**, pp. 161-67.

COMISIÓN EUROPEA (2006), *Documento de acompañamiento de la Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE con el fin de incluir las actividades de aviación en el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero*, Bruselas.

COMISIÓN EUROPEA (2007), *Limitar el calentamiento mundial a 2º C. Medidas necesarias hasta 2020 y después*, Bruselas.

COMISIÓN EUROPEA (2007), Síntesis de la legislación de la UE. Estrategia en el ámbito del cambio climático: medidas de lucha hasta 2020 y después. Véase: http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/l28188_es.htm,

COMISIÓN EUROPEA (2007), Programa de trabajo de la energía renovable - Las energías renovables en el siglo XXI: construcción de un futuro más sostenible. Véase:

http://europa.eu/legislation_summaries/energy/renewable_energy/l27065_es.htm



COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2008), *Propuesta de Decisión del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el esfuerzo que habrán de desplegar los Estados miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a fin de cumplir con los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020*, Bruselas.

SANTAMARTA, J. y RODRIGO, F. (2008), *Evolución de las emisiones de GEI en España (1990-2007)*, Confederación Sindical de CC.OO, Departamento de Medio Ambiente.

DESSAI, S. (1999), "A critique of the Burden Sharing Agreement", *Global Environmental Change*, 47, pp. 13-16.

DESSAI, S. y HULME, M. (2001), "Climatic implications of revised IPCC emissions scenarios, the Kyoto Protocol and quantification of uncertainties". *Integrated Assessment*, 2, pp. 159-70.

DESSAI, S. y SCHIPPER, E. (2003), "The Marrakech Accords to the Kyoto Protocol: analysis and future prospects", *Global Environmental Change*, 13, pp. 149-153.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2005), *EMEP/CORINAIR. Emission Inventory Guidebook-2005*.

Véase: <http://reports.eea.eu.int/EMEPCORINAIR4>



EUROPEAN COMMISSION (2010), *Directorate-General for Energy and Transport. EU Energy in figures 2010 CO₂ Emissions by Sector.*

EYCKMANS, J.; CORNILLIE, J.; y VAN REGEMORTER, D. (2002), "Efficiency and Equity in the EU Burden Sharing Agreement". *Working Papers, series n°2000-02*, Katholieke Universiteit Leuven.

FERNÁNDEZ, R.M. (2010), "La Unión Europea como impulsora de la lucha contra el cambio climático. Kioto y los retos para el 2020". *Revista de Economía Mundial*, 25, pp. 205-226.

FREUDENBERG, M. (2003), "Composite Indicators of Country Performance: A Critical Assessment", *Technology and Industry Working Papers*, 16, OECD Publishing.

GALLETTO, V. (1999), *Una aproximación a la relación energía-renta en España a partir de la estimación de una función de demanda*, Trabajo de investigación del Programa de Doctorado en Economía Aplicada, Universitat Autònoma de Barcelona.

GERMANWATCH (2008), *The Climate Change Performance Index 2008. A Comparison of Emissions Trends and Climate Protection Policies of the top 56 CO₂ Emitting Nations.*

Véase: <http://www.germanwatch.org/klima/ccpi08.pdf>

GERMANWATCH y CLIMATE ACTION NETWORK EUROPE (2010), *The Climate Change Performance Index.*



Véase: <http://www.germanwatch.org/ccpi>

GERMANWATCH y CLIMATE ACTION NETWORK EUROPE (2012), *The Climate Change Performance Index*. Background and Methodology.

Véase: <http://www.germanwatch.org/klima/ccpi-meth.pdf>

GOBIERNO DE CANARIAS (1990-2008), *Estadísticas Energéticas de Canarias*, Santa Cruz de Tenerife.

GOBIERNO DE CANARIAS (2003), *Plan Energético de Canarias (PECAN)*, Santa Cruz de Tenerife.

GOBIERNO DE CANARIAS (2007), *Plan Energético de Canarias (PECAN)*, Santa Cruz de Tenerife.

GOBIERNO DE CANARIAS (2010), *Revisión del Plan Energético de Canarias 2006-2015, BORRADOR*, Santa Cruz de Tenerife.

GRUPO DE TRABAJO DE PROSPECTIVA (1997), *La energía en España 1995-2020. Simulación provisional del Escenario Base*, Madrid.

INTERNACIONAL ENERGY AGENCY (2009), *Key World Energy Statistics*, París.



INTERNACIONAL ENERGY AGENCY (2010), *CO₂ Emissions from fuel combustion*, Highlights, París.

INSTITUTO ESTADÍSTICO DE CANARIAS (2000-2008), *Anuarios Estadísticos de Canarias*, Varios años.

INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (1995), *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, París.

INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (1997), *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories*, París.

INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2000), *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*, Hayama (Japón).

MILLER, R.A. Y BLAIR, P.D. (1985), *Input-Output: foundations and extensions*, Prentice-Hall, New Jersey.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO, SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO, DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL, UNIDAD DE INFORMACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA (1990-2008) (2010), *Inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero en España. Comunicación a la Comisión Europea Decisiones 280/2004/CE y 2005/166/CE*, Madrid.



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO, SECRETARÍA GENERAL PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y DEL CAMBIO CLIMÁTICO, DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL, SUBDIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD DEL AIRE Y PREVENCIÓN DE RIESGOS (2006), *Inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero en España años 1990–2004*, Madrid.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO MARINO Y RURAL, DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL (2010), *Sistema Inventarios Español (1990–2008)*, Madrid.

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA (1999), *La energía en España 1988*, Madrid.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO, INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (2011), Plan de energías renovables 2011-2020. Borrador.

Véase: [http://www.mityc.es/energia/es-ES/Participacion/Documents/PER/PER_2011-2020_Borrador I.pdf](http://www.mityc.es/energia/es-ES/Participacion/Documents/PER/PER_2011-2020_Borrador_I.pdf)

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (2000), Los objetivos de desarrollo del milenio-8 objetivos para el 2015, (7º objetivo: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente), Nueva York. Véase: <http://www.beta.undp.org/content/undp/es/home/mdgoverview.html>



PULIDO, A. Y FONTELA, E. (1993), *Análisis input-output (Modelos, datos y aplicaciones)*, Pirámide, Madrid.

RASMUSEN, P. (1956), *Studies in Intersectoral relations*. North-Holland Publishing Company, Amsterdam. (Versión castellana: Relaciones intersectoriales, Aguilar S.A., Madrid, 1963).

SÁNCHEZ-CHÓLIZ, J.; DUARTE, R.; Y MAINAR, A. (2008), *Factores determinantes en la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en la Unión Europea. Influencia de los patrones de consumo*, Bilbao.

EUROPEAN COMMISSION (Varios años), *Statistical Office of the European Communities*,

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/climate_change/data/main_tables

STERN, N. (2006), *Stern Review on Economics of Climate Change*, Londres.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (1995), *U.S. EPA's Compilation of Air Pollutant Emissions Factors*, AP-42, Edition 5. Véase: <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/>

UNITED NATIONS (1992), *United Nations Framework on Climate Change*.



